

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**INFLUENCIA DE LA RELACIÓN PASTA DE MANÍ/POLLO EN LA
CALIDAD FÍSICOQUÍMICA, NUTRICIONAL Y MICROBIOLÓGICA
DE UN CHORIZO**

AUTORES:

ALVAREZ CEVALLOS LUIS JORDANO

VILLAVICENCIO BAILON JUAN DANIEL

TUTOR:

ING. RAMÓN TOBÍAS RIVADENEIRA GARCÍA, Mgtr

CALCETA, JULIO DE 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

ALVAREZ CEVALLOS LUIS JORDANO, con cédula de ciudadanía 230083891-5 y **VILLAVICENCIO BAILON JUAN DANIEL**, con cédula de ciudadanía 235107787-6, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **INFLUENCIA DE LA RELACIÓN DE PASTA DE MANÍ/POLLO EN LA CALIDAD FISICOQUÍMICA, NUTRICIONAL Y MICROBIOLÓGICA DE UN CHORIZO DE POLLO** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



Alvarez Cevallos Luis Jordano
C.C. 2300838915



Villavicencio Bailon Juan Daniel
C.C. 2351077876

AUTORIZACION DE PUBLICACION

ALVAREZ CEVALLOS LUIS JORDANO, con cédula de ciudadanía 230083891-5 y **VILLAVICENCIO BAILON JUAN DANIEL**, con cédula de ciudadanía 235107787-6, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **INFLUENCIA DE LA RELACIÓN DE PASTA DE MANÍ/POLLO EN LA CALIDAD FISICOQUÍMICA, NUTRICIONAL Y MICROBIOLÓGICA DE UN CHORIZO DE POLLO**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



Alvarez Cevallos Luis Jordano
C.C. 2300838915



Villavicencio Bailon Juan Daniel
C.C. 2351077876

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

RAMÓN TOBÍAS RIVADENEIRA GARCÍA, Mgtr certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **INFLUENCIA DE LA RELACIÓN DE PASTA DE MANÍ/POLLO EN LA CALIDAD FISICOQUÍMICA, NUTRICIONAL Y MICROBIOLÓGICA DE UN CHORIZO DE POLLO**, que ha sido desarrollado por **ÁLVAREZ CEVALLOS LUIS JORDANO Y VILLAVICENCIO BAILON JUAN DANIEL**, previo a la obtención del título de INGENIERO AGROINDUSTRIAL, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Ing. Ramón Tobías Rivadeneira García, Mgtr.
C.C. 130743395-1

TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **INFLUENCIA DE LA RELACIÓN DE PASTA DE MANÍ/POLLO EN LA CALIDAD FISICOQUÍMICA, NUTRICIONAL Y MICROBIOLÓGICA DE UN CHORIZO DE POLLO**, que ha sido desarrollado por **Alvarez Cevallos Luis Jordano y Villavicencio Bailon Juan Daniel**, **previo la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial** de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Ing. Pablo Israel Gavilanes López, Mgtr.

CC:1803247244

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

ING. Diana Cedeño Alcívar, Mgtr.

C.C: 1313678086

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ING. Eddy Gregorio Mendoza Loor,

Mgtr. C.C: 1314555069

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día.

A Dios por la vida, por darnos la fuerza para seguir hacia adelante y no dejarnos rendir para alcanzar las metas planteadas y por darnos la sabiduría para no dejarnos estancados con los obstáculos que se presentaron en todo el trayecto universitario y personal.

A mis padres por su apoyo incondicional, por cada una de sus palabras de aliento en los momentos difíciles que se presentaron en este camino y por el esfuerzo que realizaron diario por darnos el mejor regalo que es el estudio.

A mis hermanas que de igual manera estuvieron pendiente durante este camino y me brindaron sus consejos para no dejarme abatir por los malos momentos que se presentaban.

A mi tutor el Ing. Ramón Tobías Rivadeneira García y a la Ing. Rosanna Katherine Looz Cusme que con sus conocimientos y consejos ayudaron al desarrollo de esta investigación. Y a cada uno de los ingenieros que con sus conocimientos nos ayudaron en todo este proceso, siendo de vital importancia para el día de mañana en el ámbito profesional serán de gran ayuda.

A mis amigos que siempre estuvieron ahí para brindarme su apoyo incondicional y por la paciencia.

Luis Jordano Álvarez Cevallos

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A Dios todopoderoso por estar ahí para mí, por no abandonarme nunca y estar siempre a mi lado en los buenos y malos momentos, por ser mi guía espiritual brindándome la fuerza necesaria para alcanzar esta anhelada meta por la cual he luchado durante toda mi trayectoria estudiantil.

A cada uno de los profesores por las enseñanzas impartidas durante este proceso, aprendizaje que serán herramientas fundamentales para ejercer mi profesión. A mi tutor el Ing. Ramón Tobías Rivadeneira García y a la Ing. Rosanna Katherine Loo Cusme quienes me orientaron en el desarrollo de la investigación, brindando sus conocimientos, paciencia y motivación.

A mi familia que estuvieron apoyándome en todo momento, que me dieron la fuerza y coraje para lograr mis objetivos y nunca abandonarlos.

Juan Daniel Villavicencio Bailon

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi padre quien me enseñó el valor del estudio y la constancia para salir adelante haciéndome saber que el mejor conocimiento que se puede tener es el que se aprende por sí mismo. También está dedicado a mi madre, quien me enseñó que incluso la tarea más grande se puede lograr si se hace paso a paso y que me enseñó que a pesar de los obstáculos uno siempre debe seguir adelante para poder sobresalir y no quedarme estancado por todas las adversidades que se presenten.

Luis Jordano Álvarez Cevallos

DEDICATORIA

Este trabajo especial se lo dedico Dios por guiarme en cada uno de mis pasos y por ser mi fortaleza constante día a día, a mi familia por su apoyo incondicional en mis estudios.

A mis amigos y compañeros por formar parte de mi vida académica por siempre buscar la manera de sacarnos una sonrisa incluso en momentos difíciles.

Juan Daniel Villavicencio Bailon

CONTENIDO GENERAL

CARATULA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AUTORIZACION DE PUBLICACION	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
DEDICATORIA	ix
CONTENIDO GENERAL	x
CONTENIDO DE TABLAS	xiii
CONTENIDO DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.3 OBJETIVOS.....	6
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	6
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
1.4 HIPÓTESIS	6
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	7
2.1. EMBUTIDOS CÁRNICOS.....	7
2.1.1. COMPOSICIÓN DE LA CARNE DE POLLO	7
2.1.2 CHORIZO	8
2.1.3 CLASIFICACIÓN DE LOS CHORIZOS	8
2.1.4 EMBUTIDOS COCIDOS.....	8
2.2 MANÍ.....	9
2.2.1 TAXONOMÍA DEL MANÍ.....	9
2.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL MANÍ.....	9
2.2.3 USOS DEL MANÍ	10
2.3 ADITIVOS PARA LA ELABORACIÓN DEL CHORIZO	10
2.3.1 CLORURO DE SODIO	10

2.3.2 GLUTAMATO MONOSÓDICO	11
2.3.3 ÁCIDO ASCÓRBICO	11
2.3.4 FOSFATOS	12
2.3.5 NITRITO	12
2.3.6 ERITORBATO	12
2.3.7 ESPECIAS.....	12
2.4 ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS.....	13
2.4.1 pH.....	13
2.4.2 ACIDEZ	13
2.4.3 ESTABILIDAD OXIDATIVA DEL MANÍ	14
2.4.4 ESTABILIDAD OXIDATIVA DE LOS EMBUTIDOS	14
2.5. MICROORGANISMOS CONTAMINANTES DEL CHORIZO	14
2.5.1. <i>Escherichia coli</i>	15
2.5.2. <i>Aerobios mesófilos</i>	15
2.5.3. <i>Salmonella spp.</i>	15
2.6 ANÁLISIS NUTRICIONALES	16
2.6.1 PROTEÍNA	16
2.6.2 GRASA.....	17
2.7 CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	17
2.7.1. Olor	18
2.7.2. Color	18
2.7.3. Sabor	18
2.7.4. Textura.....	18
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	19
3.1 UBICACIÓN.....	19
3.2 DURACIÓN.....	19
3.3 MÉTODO Y TÉCNICA	19
3.3.1 MÉTODO BIBLIOGRÁFICO.....	19
3.3.2 MÉTODO EXPERIMENTAL	20
3.3.3 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS	20
• pH.....	20
• ACIDEZ TITULABLE	20
• ESTABILIDAD OXIDATIVA.....	21
3.3.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	23
• <i>Aerobios Mesófilos</i>	23

• <i>Escherichia coli</i>	24
• <i>Salmonella</i>	25
3.3.5 ANÁLISIS SENSORIAL	26
3.4 FACTOR DE ESTUDIO.....	26
3.5 TRATAMIENTOS.....	27
3.6 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	27
3.7 UNIDAD EXPERIMENTAL.....	27
3.8 VARIABLES EN ESTUDIO	28
3.8.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	28
3.8.2 VARIABLE DEPENDIENTE	28
3.8.3 MATRIZ OPERACIONAL DE LAS VARIABLES.....	29
3.9 MANEJO DEL EXPERIMENTO	30
3.9.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	31
3.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	33
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
4.1 PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DEL CHORIZO CRUDO (pH, Acidez y Estabilidad oxidativa)	34
4.1.1 pH.....	34
4.1.2 Acidez	34
4.1.3 Estabilidad Oxidativa.....	35
4.2. CONTENIDO NUTRICIONAL	37
4.2.1 Grasa	37
4.2.2 Proteína	37
4.3. INOCUIDAD DEL CHORIZO DE POLLO CON INCORPORADO DE PASTA DE MANÍ MEDIANTE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS (SALMONELLA, E. COLI, AEROBIOS MESÓFILOS).....	38
4.3.1 <i>Salmonella</i>	38
4.3.2 <i>E.coli</i>	39
4.3.3 Aerobios mesófilos.....	39
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
5.1 CONCLUSIONES	40
5.2 RECOMENDACIONES	40
BIBLIOGRAFÍA	42
ANEXOS.....	51

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2.1. Valores nutricionales de piezas de pollo comercial en porción de 100 g.	7
Tabla 2.2. Clasificación de productos cárnicos crudos (chorizos, salchichas y hamburguesas)	8
Tabla 2.3. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos (chorizo, salchichas y hamburguesas)	16
Tabla 3.4. Tratamientos	27
Tabla 3.5. ESQUEMA DE ANOVA	27
Tabla 3.6. Formulación de cada tratamiento	28
Tabla 3.7. Matriz operacional de las variables	29
Tabla 4.8. Resultados de las variables microbiológicas en muestras de chorizo de pollo con incorporación de pasta de maní	39

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 3.1. Ubicación del Campus politécnico ESPAM "MFL"	19
Figura 3.2. Diagrama de procesos para la elaboración de chorizo crudo con adhesión de pasta de maní.	31
Figura 4.3. Promedios según Kruskal-Wallis para la variable pH	35
Figura 4.4. Promedios según Kruskal-Wallis para variable acidez	36
Figura 4.5. Promedios según Kruskal-Wallis para variable Estabilidad Oxidativa	37
Figura 4.6. Promedios según Kruskal-Wallis para variable proteína	39

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la relación pasta de maní (*Arachis hypogaea*) y pollo como sustituto de la grasa de cerdo en las propiedades fisicoquímicas, nutricionales, microbiológicas y sensoriales de un chorizo. Se diseñaron cuatro tratamientos con distintas concentraciones de pasta de maní y pollo (20%-60%, 15%-65%, 10%-70%, 5%-75%). Se evaluaron la calidad fisicoquímica (pH, Acidez, Estabilidad oxidativa), contenido nutricional (proteína, grasa) y análisis microbiológicos (*Salmonella*, *E. Coli*, *Aerobios Mesófilos*) que fueron contrastados con la normativa Ecuatoriana NTE INEN 1338. Se aplicó un Diseño Unifactorial Completamente al Azar (DCA) con tres repeticiones para cada tratamiento. Los resultados de los análisis nutricionales mostraron un aumento significativo en el contenido de proteína y una disminución en grasa a medida que disminuye la cantidad de pasta de maní y aumenta la cantidad de pollo en el chorizo. Con respecto a los análisis microbiológicos los tratamientos T1 (20%-60% relación pasta de maní/pollo) y T2 (15%-65% relación pasta de maní/pollo) cumplieron con los estándares establecidos por la NTE INEN 1338:2012 para *E.Coli*, *A. Mesófilos* y ausencia de *Salmonella*. Sin embargo los tratamientos T3 (10%-70% relación pasta de maní/pollo) y T4 (5%-75% relación pasta de maní/pollo) mostraron presencia de *E.Coli* y *A. Mesófilos*, por ende no se logró efectuar la prueba sensorial con el fin de preservar la salud de los catadores. El tratamiento que presentó mejores condiciones en todas las variables a excepción de proteína fue el T1 (20%-60% relación pasta de maní/pollo).

PALABRAS CLAVE

Concentraciones, Chorizo crudo, Estabilidad oxidativa, Pasta de maní.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of the ratio of peanut paste (*Arachis hypogaea*) and chicken as a substitute for pork fat on the physicochemical, nutritional, microbiological and sensory properties of a chorizo. Four treatments were designed with different concentrations of peanut and chicken paste (20%-60%, 15%-65%, 10%-70%, 5%-75%). The physicochemical quality (pH, Acidity, Oxidative stability), nutritional content (protein, fat) and microbiological analysis (*Salmonella*, *E. Coli*, Mesophilic Aerobes) were evaluated, which were contrasted with the Ecuadorian regulations NTE INEN 1338. A Unifactorial Design was applied. Completely Randomized (DCA) with three repetitions for each treatment. The results of the nutritional analysis showed a significant increase in protein content and a decrease in fat as the amount of peanut paste decreased and the amount of chicken in the chorizo increased. With respect to the microbiological analyzes, treatments T1 (20%-60% peanut paste/chicken ratio) and T2 (15%-65% peanut paste/chicken ratio) met the standards established by NTE INEN 1338:2012 for *E. Coli*, *A. Mesophiles* and absence of *Salmonella*. However, treatments T3 (10%-70% peanut paste/chicken ratio) and T4 (5%-75% peanut paste/chicken ratio) showed the presence of *E. Coli* and *A. Mesophiles*, therefore it was not possible to carry out the sensory test in order to preserve the health of the tasters. The treatment that presented the best conditions in all variables except protein was T1 (20%-60% peanut paste/chicken ratio).

KEY WORKS

Concentrations, Oxidative stability, Peanut butter, Raw sausage

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Banda, (2010) manifiesta que los embutidos ocupan un 16% del gasto total de alimentación a nivel mundial, esto hace necesario el desarrollo de nuevos ingredientes saludables que se ajusten a las exigencias del consumidor, teniendo en cuenta el punto tecnológico y sensorial. Por otra parte, Mera (2021) indica que en la Industria alimentaria y de forma particular en la producción de embutidos, se utilizan cantidades altas de grasa animal que contiene en gran medida de ácidos grasos saturados.

Manchimba y Pambaquishpe (2011), afirman que los productores de embutidos y derivados, con el objetivo de disminuir precios y conseguir más ganancias, tienden a añadir una cantidad excesiva de suplementos y grasas a sus recetas. Esta práctica disminuye la calidad del ingrediente principal, la carne, resultando en un producto con menos nutrientes. En algunos casos, su consumo puede ser perjudicial para la vitalidad del consumidor. Así mismo Llerena y Zambrano (2012), confirman que, el problema principal radica en que los fabricantes de dichos productos invierten poco o nada de sus recursos en la investigación de alternativas a fin de mejorar la calidad del producto a un bajo costo.

Conave (2021), indica que Ecuador produce toda la carne de pollo que consumen sus habitantes. En el año 2020 se produjeron 494 mil toneladas de carne de pollo, lo que indica que un ecuatoriano consume un promedio de 28 kg de pollo al año. De igual manera Carrera et al., (2018) afirman que el consumo de carne de pollo tiene gran aceptación a nivel mundial, es el alimento de procedencia animal con mayor consumo en las diferentes culturas gastronómicas, ha tenido un crecimiento sostenido en los últimos años a nivel mundial.

Por otra parte, Montero (2020), explica que el maní (*Arachis hypogaea* L.) es el sexto producto oleaginoso más importante a nivel mundial. Es relevante por su contenido nutricional, ya que contiene grasas, proteínas, minerales y vitaminas, lo que lo hace crucial para la seguridad alimentaria y la cadena alimentaria. Además,

contribuye a generar empleo e ingresos para las familias productoras. De igual manera Riascos (2017), expresa que el maní puede considerarse un alimento clave dentro de la nutrición humana, debido a que el tipo de grasa que posee es bueno para la salud, y aporta antioxidantes como el resveratrol.

En la actualidad existe una parte de información que la población no conoce de los beneficios y bondades de los productos que son elaborados a base de maní, el cual es un fruto seco con baja concentración de colesterol y capaz de prevenir enfermedades cardiovasculares (Calle y Guerra, 2015).

De igual manera el maní (*Arachis hypogaea* L.), es una gran fuente de alimento a nivel mundial, sin embargo, a pesar de las características nutricionales que posee, este grano no es altamente procesado, siendo sus principales líneas de productos; el maní confitado, maní saborizado y como productos procesados la mantequilla de maní y pasta de maní. De acuerdo con la idea anterior Verduga y García (2014), indican que actualmente el consumo de maní está siendo poco en el mercado ecuatoriano, debido a que son pocos los productos elaborados que existen a partir de esta materia prima siendo así poco explotado en la gastronomía ecuatoriana.

Actualmente, en Ecuador se cultivan anualmente entre 15,000 y 20,000 hectáreas de maní, principalmente en las provincias de Manabí, Loja, El Oro y, en menor medida, Guayas. El rendimiento nacional oscila entre 800 y 1000 kg/ha de maní (Moran, 2021). En la investigación realizada por Calle y Guerra (2015), afirman que en el Ecuador el cultivo del maní no ha tenido un considerable desarrollo para poder ser aprovechado al máximo, es más como una actividad de carácter familiar. En la ciudad de Portoviejo el producto en su mayoría es ofertado por vendedores informales los cuales usan un proceso empírico y a baja escala sin tomar en cuenta las cualidades que este grano posee.

Con el fin de resolver la problemática planteada, surge la necesidad de implementar pasta de maní en la formulación de un chorizo de pollo como aprovechamiento nutricional, de esta manera se plantea la siguiente interrogante:

¿De qué manera influye la incorporación de la pasta de maní en la elaboración de un chorizo de pollo para el mejoramiento de sus características fisicoquímicas, nutricionales, microbiológicas y sensoriales?

1.2 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación está centrada en la sustitución de la grasa animal por grasa vegetal (pasta de maní) debido a que este tipo de grasas son ricas en ácidos grasos poliinsaturados y monoinsaturados a diferencia de las grasas de origen animal que poseen más porcentaje de ácidos grasos saturados, por ende este tipo de grasas vegetales ayuda a la reducción de LDL y aumentar HDL (colesterol bueno) además de contener porcentajes significativos de proteína y fibra, por lo cual se lo utilizara para el mejoramiento de las características fisicoquímicas, nutricionales, microbiológicas y sensoriales en la elaboración de un chorizo de pollo.

Así mismo Moreira (2018), da a conocer que el maní es una de las especies agrícolas productoras de aceites más importantes a nivel mundial, que contribuye al desarrollo agroindustrial de países productores. Las semillas de maní contienen entre 40 a 50% de aceite, 20 a 50% de proteína y 10 a 20% de carbohidratos. Además, García (2021), hace énfasis que el maní se destaca por su sabor, su aroma y la preferencia de los consumidores hacia él.

Por otra parte, el sector cárnico en el Ecuador es muy importante en especial la industria de embutidos debido a que en la actualidad existe una gran demanda de este tipo de productos y por ende genera un sin número de empleos a nivel nacional relacionados con la producción y comercialización de derivados cárnicos.

Además, el mercado de la carne en Ecuador está dominado por más de 300 fábricas, de las cuales solo 30 están legalmente establecidas. Entre las marcas más reconocidas se encuentran Pronaca, Don Diego, La Española y La Italiana, entre otras. Se estima que los ingresos anuales por la venta de chorizos ascienden a aproximadamente 120 millones de dólares. El consumo mensual per cápita en Ecuador es de 3 kg, y la demanda crece a un ritmo del 5% (Méndez, 2015).

Cabe destacar que, el presente proyecto se regirá mediante las normas establecidas por la NTE INEN 1338 (2012), para productos y derivados cárnicos, para establecer los análisis necesarios para que el producto sea apto para el consumo humano.

De igual manera se pretende acatar los requisitos establecidos por la ISO-14001 (2015), para las normativas ambientales a la hora de la elaboración de derivados cárnicos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Establecer la influencia de la relación de pasta de maní/pollo en la calidad fisicoquímica, nutricional, microbiológica y sensorial del chorizo.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar la calidad fisicoquímica (pH, Acidez, Estabilidad oxidativa) del chorizo de pollo con incorporado de pasta de maní.
- Determinar el contenido nutricional (proteína, grasa) del chorizo de pollo mediante análisis bromatológicos.
- Verificar la inocuidad del chorizo de pollo con incorporado de pasta de maní mediante análisis microbiológicos (*Salmonella*, *E. Coli*, *Aerobios Mesófilos*).
- Establecer el grado de aceptabilidad del chorizo de pollo mediante una evaluación sensorial con los atributos de color, olor, sabor y textura a un grupo de catadores no entrenados.

1.4 HIPÓTESIS

Al menos una de las concentraciones de la relación pasta de maní y pollo influirá positivamente en la calidad fisicoquímica, nutricional y microbiológica del chorizo.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. EMBUTIDOS CÁRNICOS

Frómata (2022), indica que los derivados cárnicos se definen como los productos alimenticios preparados total o parcialmente con carne o menudencias de animales de diferentes especies, sean del tipo que sean. De acuerdo con la idea anterior Matovelle (2016), expresa que los embutidos son un producto elaborado a partir de carne picada, condimentada con hierbas aromáticas y especias, como pimienta, pimentón, ajo, romero, etc. Estos productos suelen tener una forma simétrica y se introducen a presión en tripas de origen natural, como las de cerdo, o en tripas artificiales.

2.1.1. COMPOSICIÓN DE LA CARNE DE POLLO

El pollo es una fuente de proteínas de alto valor, porque es rico en aminoácidos como la lisina, que a su vez aporta niacina, hierro, zinc, fósforo y potasio. Además, también aporta ácidos grasos bajos en saturación, grandes cantidades de ácidos grasos monoinsaturados y cantidades adecuadas de ácidos grasos omega 6 y omega 3 (Martínez y Mora, 2010). De igual manera Armador et al., (2020), indica que la carne de pollo tiene un alto valor nutricional debido a su alto valor de proteína, además de ser una gran fuente de aminoácidos importantes con son la niacina y lisina. El contenido de grasa que presenta es bajo y se encuentra en el tejido adiposo el cual el 70% es de fácil remoción.

Tabla 2.1. Valores nutricionales de piezas de pollo comercial en porción de 100 g.

	Proteína (g)	Grasas Totales	Grasas Saturadas	Hidratos de carbono	Sodio mg	Kcal
Pechuga sin piel	12.47	0.2	0.8	0.8	195	52
Filete de pechuga	10.16	0.48	0.14	2.27	9.94	54
Pierna sin piel	7.05	2.02	0.42	1.43	15.64	52.02

Fuente. Armador et al., (2020)

2.1.2 CHORIZO

De acuerdo con la NTE INEN 1338 (2012), establece que el chorizo es un producto elaborado a partir de carne de animales sacrificados, solos o en mezcla con ingredientes y suplementos homologados, esta mezcla es embutida en tripa de cerdo previamente tratada o artificial que sean de consumo humano. De acuerdo con lo citado anteriormente Becerril et al., (2019) expresa que el chorizo es un producto cárnico curado que se elabora a partir de una mezcla de carne y grasa de cerdo troceadas, adicionada con sales tales como el cloruro de sodio, nitritos, nitratos y otros aditivos alimentarios permitidos.

2.1.3 CLASIFICACIÓN DE LOS CHORIZOS

Según la NTE INEN 1338 (2012), establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos crudos, curados y precocidos, además menciona que se puede catalogar a un producto cárnico crudo de acuerdo al contenido de proteína, como se refleja en la tabla 2.2.

Tabla 2.2. Clasificación de productos cárnicos crudos (chorizos, salchichas y hamburguesas)

REQUISITOS	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Proteína total, % (% N x 6,25)	12	-	10	-	8	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	-	2	-	4	-	6	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante

Fuente. Datos tomados de NTE INEN 1338 (2012).

2.1.4 EMBUTIDOS COCIDOS

Gamonal (2015), manifiesta que los embutidos cocidos son aquellos que son elaborados con materias primas cocidas y que una vez que se embute vuelven a pasar por un proceso de calor. Al contrario de lo que sucede con los embutidos escaldados, los embutidos cocidos sólo presentan consistencia firme en frío. De acuerdo con la idea anterior La NTE INEN 1217-2 (2013), sustenta que los productos cárnicos cocidos son productos elaborados a partir de carne, grasas y subproductos alimentarios, así como piel y otros componentes asociados de la

canal, tratados térmicamente a temperaturas de ebullición con una cantidad mínima de agua suficiente para lograr la coagulación parcial de la proteína, sin que se consiga un efecto de pasteurización.

2.2 MANÍ

El maní es una leguminosa perteneciente al género *Arachis* dentro de la subfamilia Faboideae. La producción del maní se destaca por ser llevada a cabo por familias agrícolas, con un uso limitado de tecnología avanzada y una baja incorporación de maquinaria en el proceso de cultivo por parte de los agricultores. (Artucio y Castelo, 2022)

2.2.1 TAXONOMÍA DEL MANÍ

Martínez y Martínez (2007), mencionan que en 1753 Linneo describió al maní con el nombre de *Arachis hypogaea*. De acuerdo con la clasificación taxonómica actual, el maní se clasifica de la siguiente forma:

- **Reino:** Plantae
- **División:** Magnoliophyta
- **Clase:** Magnoliopsida
- **Subclase:** Rosidae
- **Orden:** Fabales
- **Familia:** Fabacea
- **Género:** *Arachis*
- **Especie:** *Arachis hypogaea* L.

2.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL MANÍ

Núñez (2009), define que el cacahuete se trata de una fuente razonable de proteínas, con un 30% y un 50% de grasas insaturadas, lo que ayuda a reducir los niveles de colesterol. Es un producto respetado y considerado una fuente común en varias culturas. Este tiene un contenido de fitosteroles favorables para reducir el colesterol, es rico en vitamina E y contiene minerales como sodio, potasio, hierro y Calcio. Tiene sustancias antioxidantes como los tocoferoles y resveratrol tienen mérito en la prevención del cáncer y enfermedades cardiovasculares

Como lo confirma Mestrallet et al., (2006), el maní como alimento es una excelente fuente de nutrientes y energía, contiene entre 25-28% proteínas y 50-55% lípidos. Los ácidos grasos predominantes en los cacahuets tradicionales son generalmente el oleico (45-50%) y el linoleico (30-35%), lo que los convierte en un producto muy beneficioso desde el punto de vista nutricional.

2.2.3 USOS DEL MANÍ

En la investigación realizada por Collaguazo (2016), afirma que en la actualidad el cacahuete es una fuente importante de aceite para cocinar en los trópicos americanos, ocupando solamente el segundo lugar respecto a la palma de aceite en África. La parte vegetal es utilizada para alimento de animales o ensilaje. Los granos se tuestan o se cocinan con la vaina, luego están aptos para ser consumidos por las personas, el grano entero o fraccionados son utilizados en dulces, pasteles, galletas y otros productos de confitería; en mantequilla de maní.

Calle y Guerra (2015), dan a conocer que la gastronomía del Ecuador, especialmente en Manabí, el maní es el ingrediente primordial de un sinnúmero de platos de la zona. Entre ellos los más famosos preparados con maní esta; viche de mariscos, el corviche, bollo, guatita, cazuela entre otros.

El autor antes mencionado afirma que en los mercados de la ciudad de Portoviejo se comercializa de manera empírica los productos derivados del maní. Entre los cuales los más conocidos son la pasta de maní, maní quebrado, salpieta y maní gratinado.

2.3 ADITIVOS PARA LA ELABORACIÓN DEL CHORIZO

2.3.1 CLORURO DE SODIO

Medico (2018), expresa que cloruro de sodio, conocido como sal común, fue utilizado en la antigüedad como agente antimicrobianos para la conservación de alimentos y en la actualidad se la utiliza en la industria cárnica. Es un ingrediente generalmente utilizado para realzar el sabor, solubiliza las proteínas de la fibra muscular y como agente antimicrobiano. De igual manera Hernández (2017), explica que el cloruro de sodio promueve la disolución de las proteínas miofibrilares

presentes en la carne, si no son solubles no es posible obtener una emulsión que proporcione la homogenización necesaria durante la cocción posterior, este es responsable de la consistencia e integridad del producto final. El mismo autor antes mencionado explica que la sal puede aplicarse de forma directa o en salmuera y en ocasiones se suele reemplazar o sustituir parcialmente para disminuir el efecto potencial en la salud de los seres humanos.

2.3.2 GLUTAMATO MONOSÓDICO

Arteaga (2012), indaga que el glutamato monosódico (GMS) es la sal de sodio del ácido glutámico. A principios del siglo XX los científicos aislaron al ingrediente (glutamato) en las plantas y llegaron a la conclusión de que se trataba del componente esencial que aportaba gusto y que servía para realzar el sabor. En la actualidad se usa para realzar los sabores naturales de las carnes vacunas, carne de ave, mariscos, botanas, etc. Así mismo Albarracín et al., (2016), explican que el GMS cuando está en su forma libre (L- glutamato) juega un papel importante en la palatabilidad y la aceptabilidad de los alimentos. El GMS así liberado es responsable de conferir el gusto particular sabroso o delicioso de estos alimentos conocido como gusto umami.

2.3.3 ÁCIDO ASCÓRBICO

El ácido ascórbico es un antioxidante natural, el cual impide reacciones de oxidación lipídica en cárnicos (Calle, 2021). Así mismo Perlo et al., (2020), afirma que el ácido ascórbico (vitamina c) es un potente antioxidante natural. Decker y Xu citados en Perlo et al., (2020), encontraron que el ácido ascórbico inhibe las reacciones de oxidación de lípidos en los productos cárnicos dependiendo de su concentración. Por otra parte, Mamani (2022), expresa que el ácido ascórbico se utiliza como coadyuvante en el desarrollo del color de la carne curada, además toma parte en la disminución de metamioglobina a mioglobina lo cual incrementa la velocidad del curado.

2.3.4 FOSFATOS

Puchulu et al., (2013), afirman que el polifosfato de sodio se utiliza en el procesamiento de alimentos, incluso de las carnes. Las sales de fosfato también se utilizan en embutidos y fiambres para disminuir la oxidación, estabilizar las proteínas y mejorar el color y sabor. De igual manera Soto et al., (2016), sostienen que los fosfatos se usan en la industria cárnica para mejorar el rendimiento del producto, al aumentar la capacidad de retención de agua. Esto influye sobre la disminución de la rancidez oxidativa de los productos cárnicos y la vida de anaquel.

2.3.5 NITRITO

Según Becerril et al., (2019), los nitritos se añaden con fines antibacteriales y antioxidantes, así como para corregir y contribuir al desarrollo de las propiedades sensoriales de algunos productos cárnicos. De igual manera Castro (2022), indica que el nitrito se emplea comúnmente en el proceso del curado de productos cárnicos, para el cual se utiliza el nitrito de sodio (NaNO_2) o potasio (KNO_2), estos retardan el proceso de oxidación de los lípidos, uno de los factores que contribuyen a la disminución de la calidad de las carnes, además combaten algunas bacterias (*Clostridium botulinum*) y contribuyen a mantener el color de los productos cárnicos.

2.3.6 ERITORBATO

En la investigación realizada por Calle (2021), expresa que el eritorbato al pertenecer a la familia que el ácido ascórbico tiene cualidades parecidas en la acción. Además, su capacidad antioxidante también es caracterizada por reducir el ion nitrato y convertirlos en ion nítrico, lo que confiere su gran característica que es el color rosa, asegura un sabor estable y previene la creación de nitrosaminas cancerígenas.

2.3.7 ESPECIAS

Según la Norma Oficial Mexicana NMX-FF-072-(1990) citada en Mercado et al., (2013), define como especia a cualquiera de los diversos productos vegetales naturales aromáticos, sin materias extrañas, utilizados enteros o en polvo para condimentar, dar sabor, aroma y/o color a los alimentos. De igual manera Reynoso

(2023), afirma que las especias y condimentos son elementos aromáticos, procedentes tanto de plantas como de minerales, que se incluyen en los productos cárnicos con el fin de otorgarles sabores y aromas característicos. Las especias más conocidas y utilizadas en el sector cárnico son el ajo y la cebolla que se los puede utilizar de manera fresca, seca y en polvo con la finalidad de realzar su sabor y olor. Además, existe un sinnúmero de especias tales como: pimienta blanca, pimienta negra, pimentón, laurel, jengibre, canela, clavos de olor, chiles secos, comino, páprika, perejil, nuez moscada y tomillo.

2.4 ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS

2.4.1 pH

El pH es el logaritmo negativo de la concentración de protones de una solución y su valor se da en una escala de 0 (ácido) a 14 (básico); el pH es el principal factor de calidad de la carne y tiene una gran influencia en la textura, la capacidad de retención de agua, la resistencia al crecimiento microbiano y el color (Arguello y Mendoza 2021). De igual manera como lo explica Cortez (2022), en el caso de los embutidos, los valores de pH que superan el 6.0 - 6.2 proporcionan condiciones propicias para el desarrollo de microorganismos y valores por debajo de 4.5 provocan sabores desagradables, además en función del tiempo de almacenado el pH puede disminuir debido al crecimiento de bacterias lácticas, por otra parte existen microorganismos que aumentan el pH de los embutidos, como son las *Pseudomonas*, *Enterobacter* y *Micobacterium thermosphactum*.

2.4.2 ACIDEZ

En los alimentos, la acidez indica el contenido de ácidos libres, que se utiliza como parámetro de calidad en los alimentos; la determinación de la acidez o del índice de acidez presente en los alimentos suele hacerse por valoración volumétrica con un reactivo básico, el resultado (acidez) se expresa en % del ácido predominante en el material (Arguello y Mendoza 2021). Guerrero (2024), indica que los valores promedio de acidez en la elaboración de un chorizo son de 0.22%. Por otra parte, Domínguez (2019), indica valores de hasta 0,79% de acidez.

2.4.3 ESTABILIDAD OXIDATIVA DEL MANÍ

Debido a la composición química y al contenido de ácidos grasos poliinsaturados (oleico y linoleico) del grano, el cacahuete se ve fácilmente afectado por el proceso de oxidación, esto hace que reduzca la calidad, las propiedades sensoriales también cambian, generando características asociadas con la rancidez.

(Universidad Nacional de Córdoba 2020), por otra parte, Salvá (2016), afirma que las implementaciones de antioxidantes sobre los patés, ayudan a la estabilidad oxidativa de las grasas, lo que disminuye la degradación de los AG poliinsaturados y la inhibición de la generación de sustancias residuales, tales como el malondialdehído (MDA).

2.4.4 ESTABILIDAD OXIDATIVA DE LOS EMBUTIDOS

Según Cortés (2022), los chorizos se caracterizan por presentar una variedad de reacciones (oxidaciones lipídicas) debido a su alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados, la presencia de oxígeno, fosfolípidos, iones metálicos, pigmentos hemo, y la adición de sal, así como la exposición al oxígeno, la luz y el calor. Estas condiciones favorecen la aparición de olores y sabores no deseados, junto con cambios en el color de la carne, lo que resulta en una reducción de la calidad sensorial y nutricional, así como la formación de compuestos que pueden tener efectos adversos en la salud. Por otra parte, Carrión (2017) nos recomienda utilizar el ácido ascórbico también conocido como vitamina C el cual nos ayuda a inhibir o retardar la oxidación lipídica, también se puede utilizar el ají escabeche el cual se caracteriza por tener una amplia variedad de compuestos antioxidantes como: compuestos fenólicos, tocoferoles, flavonoides y carotenoides.

2.5. MICROORGANISMOS CONTAMINANTES DEL CHORIZO

Según la investigación de Basurto y Franco, (2019) la contaminación de los alimentos por microorganismos es un problema que siempre ha tenido que ser abordado. Dado que el chorizo es un embutido que puede ser crudo, escaldado, cocido o curado, rico en proteínas y grasas, este es un medio adecuado para el desarrollo y reproducción de microorganismos patógenos causantes de enfermedades. Las enfermedades transmitidas por alimentos resultan de una

variedad de productos comestibles contaminados con microorganismos patógenos, toxinas o químicos. La prevención de enfermedades transmitidas por los alimentos depende del manejo cuidadoso de los productos ya sean crudos, escaldados, cocidos o curados.

2.5.1. *Escherichia coli*

Es una especie bacteriana que a más de presentar las características del grupo coliforme fecal, produce indol a partir del triptófano; es positivo a la prueba del rojo de metilo y negativo a la de Voges Proskauer; no utiliza el citrato como única fuente de carbono. Las cepas indol positivas se llaman E. coli Tipo I y se supone que su hábitat natural primario es el intestino (NTE INEN 1529-8, 2016).

2.5.2. *Aerobios mesófilos*

Los microorganismos aerobios mesófilos son aquellos microorganismos que se desarrollan en presencia de oxígeno libre y a una temperatura comprendida entre 20°C y 45°C con una zona óptima entre 30°C y 40°C (NTE INEN, 2006).

2.5.3. *Salmonella spp*

Es un género perteneciente a la familia Enterobacteriaceae. Está integrado por microorganismos que forman colonias típicas sobre medios sólidos y poseen características bioquímicas y serológicas definidas. Generalmente son móviles, Gram negativas, fermentan la glucosa con formación de gas y no fermentan la lactosa (NTE INEN 1529-15, 2010).

Los requisitos microbiológicos para un chorizo crudo según la NTE INEN 1338 (2012) deben ser los siguientes:

Tabla 2.3 Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos (chorizo, salchichas y hamburguesas)

REQUISITOS	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
<i>Aerobios mesófilos</i> ,* ufc/g	5	1	5,0x10 ⁵	1,0x10 ⁷	NTE INEN 1529-5
<i>Escherichia coli</i> ufc/g*	5	0	< 10	-	AOAC 991.14
<i>Staphylococcus aureus</i> , ufc/g	5	1	1,0x10 ³	1,0x10 ⁴	NTE INEN 1529-14
<i>Salmonella</i> / 25 g**	10	0	Ausencia		NTE INEN 1529-15

Fuente: NTE INEN 1338 (2012)

Donde:

n = número de unidades de la muestra

c = número de unidades defectuosas que se acepta

m = nivel de aceptación

M = nivel de rechazo

2.6 ANÁLISIS NUTRICIONALES

AGQ Labs (2018), expresa que realizar un análisis nutricional es una acción esencial para garantizar el cumplimiento de las industrias alimentarias utilicen las Normas sobre etiquetado de alimentos y normas de seguridad alimentaria. Por otro parte, conocer esta información directamente y tenerla en constante actualización, es importante debido a que se tiene constancia que está siguiendo el sistema de calidad y desarrollo Nuevos producto .De la misma manera Aconsa (2021), afirma que el análisis nutricional de alimentos hace referencia al proceso que consiste en determinar su contenido en nutrientes como proteínas, grasas, etc.

2.6.1 PROTEÍNA

La pasta de maní contiene proteínas con características funcionales notables, tales como una fuerte capacidad emulsionante, la capacidad de mantener el brillo y una alta solubilidad. Además, estas proteínas proporcionan segmentos bioactivos que ofrecen beneficios para la salud que no se encuentran en las proteínas de origen animal. Esto la convierte en un ingrediente de interés en el ámbito industrial (Ramírez et al., 2021). Según Caicedo (2014), la proteína es un componente crucial en la dieta humana, estas son macromoléculas formadas por cadenas de aminoácidos que se unen entre sí por enlaces péptidos (aminas), son esenciales para el crecimiento, la reparación y el mantenimiento de los tejidos del cuerpo. Además, cumplen funciones vitales en la regulación de procesos metabólicos, enzimáticos y hormonales.

2.6.2 GRASA

Delgado (2022), afirma que las grasas desempeñan un papel fundamental en el cuerpo humano al ser una forma eficiente de almacenar energía y constituir componentes esenciales de las membranas celulares. Estas grasas son cruciales para mantener la integridad estructural de las células y facilitar la comunicación entre ellas. Además, ciertos tipos de grasas, como los ácidos grasos poliinsaturados omega-3, tienen una relevancia significativa en la función cerebral y el desarrollo neuronal en todas las etapas de la vida.

Palacios (2010), mencionan que después de obtener los resultados en los análisis físico-químicos realizados a un chorizo dan a conocer que el porcentaje de grasa fue del 12,70% teniendo en cuenta que no deben de superar el 30%.

2.7 CARACTERÍSTICAS SENSORIALES

Según Cárdenas et al., (2018) menciona que una evaluación sensorial, es una disciplina científica utilizada para obtener, medir, analizar e interpretar las respuestas humanas a aquellas propiedades de los alimentos y materiales percibidas a través de los sentidos de la vista, el oído, el olfato, el gusto y el tacto. Así mismo Severiano, (2019) de acuerdo con la idea anterior sostiene que el análisis sensorial es una ciencia que se centra en la precisión, la confiabilidad y la reproducibilidad de sus métodos sino que también considera y analiza las relaciones entre ellos un determinado estímulo físico y la refutación del sujeto, sus consecuencias se logran a menudo, visto como un proceso sencillo, como ejemplo se tiene a la investigación realizada por Morales, J., et al (2023) quienes realizaron una evaluación sensorial con ayuda de 12 panelistas no entrenados los cuales describen en promedio las siguientes características: Olor, color, sabor y textura. Considerando estos parámetros sensoriales ellos definieron los atributos considerando en rango del 1 al 5. Promediando los cuatro atributos, se obtienen un resultado favorable, indicando que el chorizo., sensorialmente tiene una buena calidad.

2.7.1. Olor

Son las sustancias volátiles que se encuentran presentes en los alimentos, son las que definen su olor, ya provengan éstas del propio alimento de forma natural o respondan a un procesado en el que se añaden aromas (Castro 2023).

2.7.2. Color

El color es un parámetro fácilmente detectable que revela qué reacciones químicas han tenido lugar durante los distintos procesos térmicos por los que pasa el alimento (Castro 2023).

2.7.3. Sabor

En la industria alimentaria se identifican cinco tipos de sabores: salado, dulce, amargo, ácido y el a veces llamado 'quinto sabor', el umami (Castro 2023).

2.7.4. Textura

Dureza, grosor, viscosidad o rigidez son términos que hacen referencia a la textura de un alimento, una de las características que los consumidores evalúan en primer lugar (Castro 2023).

CAPÍTULO III. DESAROLLO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

Esta investigación se realizó en los talleres de procesos cárnicos, laboratorios de microbiología y bromatología de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Feliz López” ubicado en el sitio El Limón, cantón Bolívar, provincia de Manabí con las coordenadas 0°49'37.96" latitud sur, 80°11'14.24" longitud oeste y una altitud de 19 msnm. (Google Earth, 2024).

Figura 3.1. Ubicación del Campus politécnico ESPAM "MFL"



Fuente. (Google Earth, 2024).

3.2 DURACIÓN

La investigación se desarrolló durante un periodo de 5 meses (20 semanas), terminando con la aprobación del trabajo.

3.3 MÉTODO Y TÉCNICA

3.3.1 MÉTODO BIBLIOGRÁFICO

Se utilizó el método bibliográfico con la finalidad de recolectar información pertinente al tema, para lograr y cumplir con los objetivos planteados además se requirió de la revisión de diferentes artículos científicos referentes a la elaboración de embutidos cárnicos, Tesis del repositorio de la ESPAM MFL, normas técnicas

ecuatorianas referentes a la elaboración de chorizo con grasa de origen vegetal, entre otros.

3.3.2 MÉTODO EXPERIMENTAL

La investigación que se desarrolló utilizó el método experimental que contó con un factor de estudio: la relación del porcentaje de pasta de maní y pollo (20% - 60%, 15% - 65%, 10% - 70%, 5% - 75%), evaluando sus propiedades dependientes que son las fisicoquímicas; pH, acidez; características nutricionales: proteína, grasa; características microbiológicas; *mesófilos aerobios*, *Escherichia coli*, *Salmonella* y atributos sensoriales.

3.3.3 ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS

- **pH**

Se determinó esta variable por el método establecido por la NTE INEN 783:1985, en los laboratorios de bromatología de Escuela Superior Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, el análisis consistió en el uso de un electrodo de vidrio con precisión del $\pm 0,05$ unidades de pH.

1. Se pesaron 10g de muestra y se homogenizó en 200 mL de agua destilada.
2. Se filtró la mezcla y se tomaron 10 mL de la solución filtrada en un vaso de precipitación.
3. Se enrasó con agua destilada hasta los 60 – 80 mL aproximadamente.
4. Se introdujo el pH-metro en la solución y se dejó reposar durante 1 minuto aproximadamente para tomar los datos.

- **ACIDEZ TITULABLE**

La acidez titulable, se determinó según la técnica AOAC 16.247 (1990), citada por Raza (2019), se siguió el siguiente procedimiento:

1. Se obtuvieron 10g de producto y se homogeneizó en 200ml de agua destilada.
2. Se filtró la mezcla y se pipetearon 10 mL de la solución filtrada para aforar en un matraz con agua destilada

3. Se añadieron 3 gotas de fenolftaleína.
4. Se valoró con una solución de NaOH 0,01, hasta que se observó el viraje de color rosa.
5. Finalmente se calculó el porcentaje de ácido láctico mediante la ecuación 1.

$$\% \text{ ácido láctico} = \frac{V(\text{NaOH}) * N(\text{NaOH}) * 0,09}{P_m} * 100 \quad [1]$$

Donde:

V (NaOH): Volumen gastado de hidróxido de sodio

N (NaOH): Concentración de la solución de hidróxido de sodio

Pm: Peso de la muestra en g

Factor 0,09: Peso equivalente de ácido láctico

- **ESTABILIDAD OXIDATIVA**

En el presente proyecto, se trabajó con muestras de chorizo tipo crudo con diferentes porcentajes de pasta de maní y pollo (20% - 60%, 15% - 65%, 10% - 70%, 5% - 75%). Estas muestras se sometieron a un análisis de "Evaluación de la oxidación lipídica mediante el test del TBA (ácido tiobarbitúrico): por espectrofotometría" utilizando el método detallado en la investigación realizada por (Rubio, 2020).

Preparación de la muestra

1. Se pesa de 1 a 5 g de muestra la cual fue previamente picada y homogeneizada en ultraturrax durante 2 min con 30 mL de disolución A.
2. Filtrar el homogeneizado mediante un filtro de papel. Si al momento del filtrado no es en su totalidad transparente es necesario centrifugar durante 5 min a 3000 rpm.
3. Se debe tomar una alícuota del extracto de entre 1 y 5 mL, según el contenido en malonaldehído esperado en la muestra. En alguna situación que no se disponga de información suficiente para definir el volumen de la alícuota, es recomendable tomar diferentes volúmenes de extracto. En este caso, se procederá con 3 volúmenes de la alícuota distintos (1, 3 y 5 mL).

4. Tomar las alícuotas del extracto y posteriormente llevarlas a un tubo de ensayo que contenga tapón de rosca. Llenar hasta 5 mL con disolución A. Añadir al tubo de ensayo 5 mL de disolución de TBA.
 - **Tubo 1:** 1 mL de filtrado + 3 mL de disolución A + 5 mL de disolución de TBA.
 - **Tubo 2:** 2 mL de filtrado + 2 mL de disolución A + 5 mL de disolución de TBA.
 - **Tubo 3:** 5 ml de filtrado + 1 mL de disolución A + 5 mL de disolución de TBA.

Preparación del blanco

- Blanco: 5 mL de disolución A + 5 mL de disolución de TBA.

Preparación de la recta de calibrado

Se procederá a la preparación de una recta de calibrado con diferentes concentraciones del patrón (malonaldehído):

1. Patrón 1: 0,1 mL de disolución C + 4,9 mL de disolución A + 5 mL de disolución de TBA (equivale a 0.0012 μmol de malonaldehído).
2. Patrón 2: 0,5 mL de disolución C + 4,5 mL de disolución A + 5 mL de disolución de TBA (equivale a 0.005 μmol de malonaldehído).
3. Patrón 3: 1 mL de disolución C + 4 mL de disolución A + 5 mL de disolución de TBA. (equivale a 0.01 μmol de malonaldehído).
4. Patrón 4: 2 mL de disolución C + 3 mL de disolución A + 5 mL de disolución de TBA. (equivale a 0.02 μmol de malonaldehído).
5. Patrón 5: 3 mL de disolución C + 2 mL de disolución A + 5 mL de disolución de TBA. (equivale a 0.03 μmol de malonaldehído).

Desarrollo de la reacción y medida de la absorbancia

1. Se debe tapar cada uno de los tubos e introducirlos en un baño con ebullición suave durante 40 min.
2. Una vez que se finaliza el tiempo de reacción, se deben enfriar los tubos en corriente de agua y se agitan ligeramente.
3. Si se observa que contiene o se forman burbujas en los tubos de ensayo, es recomendable introducir los tubos en un baño de ultrasonidos durante

unos minutos, hasta que se observe que todo el aire incluido en la disolución se haya liberado.

4. Finalmente, medir en un espectrofotómetro la absorbancia a 530 nm de cada una de las disoluciones contenidas en los tubos.

Cálculos

El valor de concentración de MDA en el tubo de muestra se sustituirá en la siguiente ecuación para obtener el valor del índice de TBA, expresado en mg de malonaldehído/1000 g de muestra:

$$\text{Índice de TBA} \left(\text{mg} \frac{\text{MDA}}{\text{kg}} \right) = \frac{72 \times C \times (30 + (m \times H))}{m \times V}$$

Ecuación 1: Ecuación para el cálculo del índice del TBA

Donde:

72= Peso molecular del malonaldehído

C = μmoles de malonaldehído obtenidos a partir de la recta de calibrado m = peso en gramos de la muestra pesada

H = humedad de la muestra en tanto por uno.

V = volumen de la alícuota (ml de filtrado: 1, 2 o 5 mL) 30 = volumen de ácido tricloroacético

3.3.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

- ***Aerobios Mesófilos***

Este análisis se realizó por medio del método propuesto por la Norma INEN 776 (2013) donde el microorganismo vital presente en una muestra de alimento, al ser inoculado en un medio nutritivo sólido se reproduce formando una colonia individual visible, para que el conteo de las colonias sea posible se realizaron 5 diluciones decimales de la suspensión inicial de la muestra de las cuales se toman 3 y se inocula el medio nutritivo de cultivo, se incuba el inóculo a 30°C durante 72 horas y luego se cuenta el número de colonias formadas. El conteo sirve para calcular la cantidad de microorganismos por gramo o por centímetro cúbico de alimento.

$$N = \frac{\Sigma c}{V(n_1+0,1n_2)d} \quad [2]$$

En donde:

Σc = Suma de todas las colonias contadas en todas las placas seleccionadas:

V = Volumen inoculado en cada caja Petri;

n1 = Número de placas de la primera dilución seleccionada:

n2 = Número de placas de la segunda dilución seleccionada:

d = Factor de dilución de la primera dilución seleccionada

(d = 1 cuando se ha inoculado muestra líquida sin diluir).

- ***Escherichia coli***

Este análisis se realizó de acuerdo con la NTE INEN 1529-8 (2016), la cual expresa que los tubos que presentan opacidad o producción de gas en el medio líquido de enriquecimiento selectivo y cuyos subcultivos han producido gas en Caldo EC e indol en agua de peptona a 44 °C, se considera que contienen *Escherichia coli* presuntiva.

Procedimiento

1. Se ubicó 90mL de agua peptona en un envase azul tipo rosca de 100 mL, por otra parte, se pesó 10 g de la muestra tomando del centro del embutido en fundas de polietileno con cierre hermético y se homogenizó.
2. Se introdujo los 10 g en los 90 mL de agua peptona lo que se constituyó la dilución concentrada o también denominada como la primera dilución.
3. Previamente de la primera dilución con la ayuda de una pipeta se llevó 1ml a un tubo de ensayo que contenían 9 mL de agua peptona, este proceso se repitió 4 veces más pasando 1 mL del tubo de ensayo anterior al siguiente.
4. Después, se procedió a sembrar en la dilución 4 y 6, debido a que se realizó unas pruebas preliminares y en estas diluciones se pudo contar con facilidad las UFC de las bacterias en estudio.
5. Finalmente se llevó las placas 3M™ Petrifilm™ para recuento de *E. coli* sembradas a la estufa mediante 24 horas a una temperatura de 37°C.
6. Luego de las 24 horas de incubación se procedió a identificar y cuantificar las colonias azules con o sin gas, mismas que se constituyeron en UFC de *E.coli*.

- **Salmonella**

Se determinó el análisis de salmonella por medio del método propuesto por la NTE INEN 1529-15 (2010), el cual se utiliza para verificar si los alimentos tienen presencia o ausencia de *salmonella*.

Procedimiento

1. Asépticamente, pesar 25 g de la muestra en un frasco de boca ancha con tapa de rosca (500 cm³), adicionar 225 cm³ de agua peptona tamponada, homogeneizar a alta velocidad durante 2 minutos.
2. Se debe sellar el frasco y se procede a dejarla a temperatura ambiente por 60 minutos.
3. Mezclar bien y ajustar el pH. Si la muestra es rica en grasa, después de ajustar el pH, adicionar hasta 2,2 cm³ de Tergitol Aniónico-7 ó, dos a tres gotas de Tritón X-100, esterilizados a vapor por 15 minutos. Utilizar estos surfactantes en la cantidad mínima necesaria para iniciar la formación de espuma.
4. Es necesario no dejar ajustada la tapa es decir 1/4 de vuelta, incubar a 37°C tener en cuenta que el tiempo no debe ser menos a 16 horas y no más de 20 horas.
5. Una vez que la muestra ha sido sometida a pre-enriquecimiento, entre las 16 y 20 horas de incubación, ajustar la tapa y cuidadosamente mezclar el cultivo de pre-enriquecimiento, pipetear 10 cm³ en 100 cm³ de caldo tetrionato verde brillante y otros 10 cm³ en 100 cm³ de selenito cistina.
6. Incubar el caldo selenito cistina a 37 ± 1°C por 48 horas y el caldo tetrionato entre 42 y 43°C durante 48 horas.

Siembra en placa de medios sólidos selectivos y diferenciales

1. Cuando el período de incubación de los medios tetrionato y selenito alcanza entre las 18 y 24 h, ajustar las tapas y de cada uno de ellos, con asa de cultivo sembrar en estría sobre la superficie seca de placas de agar verde-brillante rojo-fenol (BG), agar Salmonella-Shigella (SS), agar bismuto sulfito (BS) de esta forma se obtienen colonias aisladas (primer subcultivo).
2. voltear las placas e incubarlas a 37 ± 1°C por 24 h.

3. Cuando terminan las 48 horas de incubación de los caldos de enriquecimiento selectivo de cada uno de ellos, se debe realizar de manera idéntica un segundo subcultivo.
4. Examinar las placas entre las 20 y 24 horas, si el crecimiento es pobre y no aparecen colonias típicas de salmonelas, examinarlas después de 24 horas más de incubación.

3.3.5 ANÁLISIS SENSORIAL

Con respecto a los análisis sensoriales, no se pudieron ejecutar y analizar debido a que los tratamientos T3 y T4 resultaron contaminados según las pruebas microbiológicas realizadas (ver anexo 21, 22, 23) se tenía previsto hacer una comparación entre los cuatro tratamientos con su respectivas repeticiones; debido a estos resultados, no se puede cumplir con el objetivo de evaluar el análisis sensorial a cada uno de los tratamientos y con la finalidad de salvaguardar la salud de los catadores no se procedió con las pruebas sensoriales.

3.4 FACTOR DE ESTUDIO

Los niveles a tratar se los obtuvo de acuerdo a la elaboración de chorizos según la FAO la cual expresa que los chorizos deben de presentar un 80% carne y 20% grasa, en la presente investigación se reemplazó la grasa animal por la pasta de maní.

Factor A: Relación de porcentaje de pasta de maní y pollo.

Niveles

a1: 20% - 60%

a2: 15% - 65%

a3: 10% - 70%

a4: 5% - 75%

3. 5 TRATAMIENTOS

Tabla 3.4 Tratamientos

Tratamiento	T1			T2			T3			T4		
Código	a1			a2			a3			a4		
Réplicas	a1r1	a1r2	a1r3	a2r1	a2r2	a2r3	a3r1	a3r2	a3r3	a4r1	a4r2	a4r3
Porcentaje de pasta de maní	20%			15%			10%			5%		

Para los análisis fisicoquímicos se establecieron cuatro tratamientos con tres réplicas cada uno (ver tabla 3.5). Los tratamientos a estudiar tendrán el 100% de sustitución de la grasa de cerdo por pasta de maní.

3.6 DISEÑO EXPERIMENTAL

En el presente trabajo se realizaron 4 tratamientos con 3 repeticiones cada una, las cuales serán distribuidos en un DCA (Diseño Completamente al Azar).

Tabla 3.5 ESQUEMA DE ANOVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	11
Tratamiento	3
Error	8

3.7 UNIDAD EXPERIMENTAL

La formulación de la unidad experimental se la tomaron en base a 2 kg (2000 g) por cada tratamiento (con tres repeticiones) obteniendo un total de 12 unidades experimentales.

Tabla 3.6 Formulación de cada tratamiento

INGREDIENTES	Tratamiento 1		Tratamiento 2		Tratamiento 3		Tratamiento 4	
	%	Peso en gramos						
Pollo	60	1200	65	1300	70	1400	75	1500
Maní	20	400	15	300	10	200	5	100
Colágeno en polvo	2	40	2	40	2	40	2	40
Hielo	18	360	18	360	18	360	18	360
Pasta base	100	2000	100	2000	100	2000	100	2000
Sal	1.8	36	1.8	36	1.8	36	1.8	36
Fosfato	0.3	6	0.3	6	0.3	6	0.3	6
Ajo en polvo	0.2	5	0.2	5	0.2	5	0.2	5
Cebolla en polvo	0.2	5	0.2	5	0.2	5	0.2	5
Pimienta negra	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2
Glutamato monosódico	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2
Sal nital	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2
Color	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2
A, ascórbico	0.1	0.8	0.1	0.8	0.1	0.8	0.1	0.8

3.8 VARIABLES EN ESTUDIO

3.8.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

- Relación de porcentaje de pasta de maní y pollo.

3.8.2 VARIABLE DEPENDIENTE

- Características fisicoquímicas
- Características microbiológicas
- Características nutricionales

3.8.3 MATRIZ OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

Tabla 3.7 Matriz operacional de las variables

Variable	Tipo de variable		Método	Definición	Instrumentos	Medición
Características Física-químicas	pH	Cuantitativa	NTE INEN 783	La acidez o basicidad de una solución depende de la cantidad de iones de hidrógeno o iones-OH (Arguello y Mendoza 2021).	Potenciómetro	0-14
	Acidez	Cuantitativa	AOAC 942.1-1990	La acidez indica el contenido de ácidos libres en un alimento (Arguello y Mendoza 2021).	Matraces Erlenmeyer Probeta Soporte universal	%
	Estabilidad Oxidativa	Cuantitativa	TBA	La estabilidad oxidativa se define como la resistencia a la oxidación bajo condiciones establecidas (Salvá, 2016).		mg MDA/KG*
Análisis microbiológico	<i>Escherichia coli</i>	Cuantitativa	NTE INEN 1529-8	Es una bacteria miembro de la familia de las enterobacterias y forma parte de la microbiota del tracto gastrointestinal de seres vivos (NTE INEN 1529-8, 2016).	Estufa Autoclave Contador de UFC	UFC/g
	<i>Aerobios Mesófilos</i>	Cuantitativa	NTE INEN 1529-5	Son microorganismos que crecen en presencia de oxígeno a una temperatura de 30-37°C (NTE INEN, 2006).	Incubadora regulable Autoclave Contador de UFC	UFC/g
	<i>Salmonella Spp</i>	Cuantitativa	NTE INEN 1529-15	La Salmonella es una bacteria que se puede encontrar en varios alimentos y vegetales. (NTE INEN 1529-15, 2010).	Incubadora Estufa Contador de UFC	UFC/g
Análisis Nutricionales	Proteína	Cuantitativa	NTE INEN 781	Las proteínas son grandes moléculas de aminoácidos, y se encuentran en los alimentos de origen animal y vegetal.	Matraces Erlenmeyer Probeta Soporte universal	%
	Grasa	Cuantitativa	NTE INEN 778	Las grasas son nutrientes que están presentes en los alimentos que ingerimos y nuestro cuerpo las utiliza para generar membranas celulares, tejido nervioso (incluido el cerebro) y hormonas Caicedo (2014).	pipeta, matraz, soporte universal	%
Análisis sensorial	Olor	Cualitativa	Se utilizará			
	Sabor	Cualitativa	una escala hedónica		Encuesta con los parámetros sensoriales	%
	Color	Cualitativa	de puntos			
	Textura	Cualitativa				

mg MDA/KG: miligramos de aldehído malónico/ kg de muestra

3.9 MANEJO DEL EXPERIMENTO

Fase 1. Se verificó la calidad fisicoquímica (pH, Acidez, Estabilidad oxidativa) del chorizo de pollo con incorporación de pasta de maní.

Se realizaron los análisis pertinentes para determinar la calidad fisicoquímica en los laboratorios de bromatología de la ESPAM MFL mediante la NTE INEN 783.

El análisis de estabilidad oxidativa se realizó en laboratorios externos (Gea Research) ubicado en Bahía de Caráquez, para la cual se trasladaron las muestras envueltas en papel aluminio y empacadas en fundas ziploc a una temperatura aproximada de 2 °C.

Fase 2. Se determinó el contenido nutricional (proteína, grasa) del chorizo de pollo mediante análisis bromatológicos.

Los análisis se realizaron en los laboratorios de la ESPAM MFL y se compararon con los establecidos en la NTE INEN 1529-15. De igual manera las muestras fueron tomadas en la cámara de frío de la ESPAM MFL y trasladadas en un cooler hasta los laboratorios de la misma.

Fase 3. Se valoró la inocuidad del chorizo de pollo con incorporado de pasta de maní mediante análisis microbiológicos (*Salmonella*, *E. Coli*, aerobios mesófilos).

Para determinar si el chorizo de pollo con incorporación de pasta de maní fue apto para el consumo humano se revisó los criterios establecidos, en la NTE INEN 1338 (2012), para productos cárnicos procesados y derivados cárnicos, la cual establece un máximo permitido en los parámetros microbiológicos tales como son (*Salmonella*, *E. Coli*, aerobios mesófilos). Los análisis se realizaron en los laboratorios de la ESPAM MFL donde se verificó si el producto cumple con las normas establecidas.

Fase 4. Se estableció el grado de aceptabilidad del chorizo de pollo mediante una evaluación sensorial con los atributos de color, olor, sabor y textura a un grupo de catadores no experimentados.

Se determinó la aceptabilidad del chorizo de pollo con incorporación de pasta de maní, se realizó una encuesta con una escala hedónica de cinco puntos evaluando los parámetros de color, olor, sabor y textura.

Para conocer el efecto del maní (*Arachis hypogaea* L.) en pasta sobre la calidad fisicoquímica, microbiológica, nutricional y sensorial del chorizo cocido, se realizó un diagrama de proceso (Figura 3.2).

Elaboración del chorizo de pollo con pasta de maní

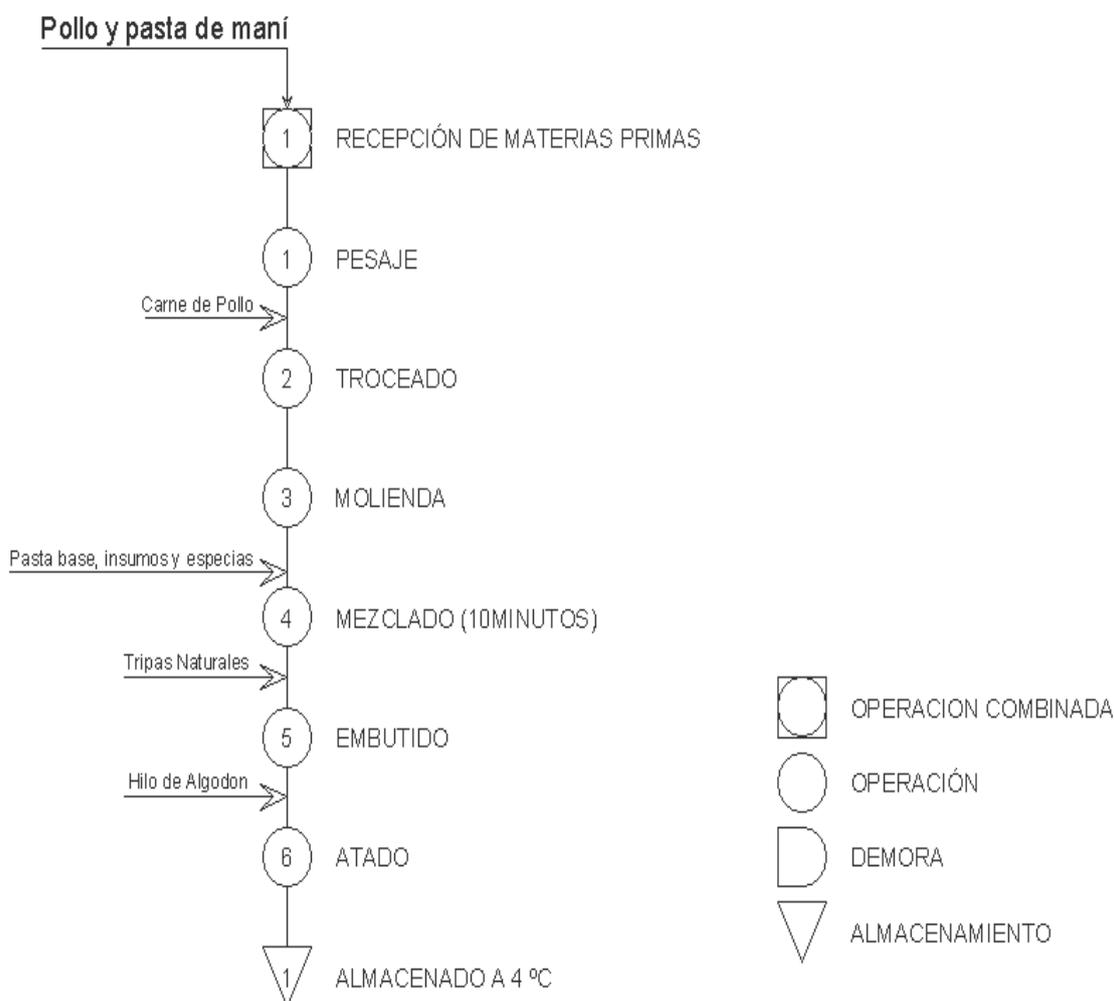


Figura 3.2 Diagrama de procesos para la elaboración de chorizo crudo con adhesión de pasta de maní.

3.9.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

Se receptaron 3900 g de carne de pollo congelada y 950 g de pasta de maní, las cuales se compraron en locales comerciales de expendios de carne y de especias en la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas (ver Anexo1). Para esta

investigación se trabajó solo con la pechuga de pollo, previo al pesado se retiró la piel y tejidos adiposos presentes en la pechuga del pollo.

PESAJE

El pesaje se realizó a la carne de pollo, pasta de maní, insumos y especias con la ayuda de una balanza de la marca CAMRY ACS-30-JE31 con la finalidad de cumplir los pesos establecidos en la formulación estipulada en la tabla 5 (ver anexo 2).

TROCEADO

El troceado se realizó al pollo con medidas de 3 - 4 cm aproximadamente con la finalidad de facilitar el proceso de molienda, este proceso se lo realizó de manera manual con un cuchillo de acero inoxidable (ver anexo 3).

MOLIENDA

La carne de pollo se molió en un equipo industrial de la marca MAINCA, modelo PM-98/32, para este proceso se utilizó un disco de criba de 5 mm (ver anexo 4), posteriormente, se separó la cantidad pollo molido de acuerdo con la formulación planteada para cada tratamiento como se refleja en la tabla 3.6.

MEZCLADO

Se utilizó una mezcladora de la marca Mainca RC-200, se procedió a agregar la pasta base, las especias (sal, cebolla en polvo, ajo polvo y pimienta negra), hielo en partes pequeñas y los aditivos como el GMS, polifosfato, sal nital y el ácido ascórbico con la finalidad de obtener una pasta homogénea para su posterior proceso (ver anexo 5).

EMBUTIDO

Una vez obtenida la pasta homogénea se transportó a la embutidora de marca MAINCA, modelo EI-30, donde se receptó la pasta en el interior del equipo el cual por medio de la presión que ejerce, transporta la masa por un embudo hasta embutirlo en una tripa natural de calibre 25 mm (ver anexo 6).

ATADO

Al terminar el proceso de embutido se procedió a amarrar los chorizos a una distancia de 8 cm aproximadamente con un hilo de algodón (ver anexo 7).

ALMACENADO

Los chorizos fueron almacenados a una temperatura de 4 °C en las cámaras frigoríficas de los talleres cárnicos de la ESPAM MFL, hasta sus respectivos análisis físico-químicos, microbiológicos y nutricionales los cuales se comenzaron a ejecutar después de 24 horas, a excepción del análisis de Estabilidad Oxidativa el cual se lo realizó a los 5 días después de la elaboración.

3.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos a obtener en la investigación sobre los análisis fisicoquímicos y nutricionales, se analizaron en un software estadístico SPSS 21, mediante análisis de varianza ANOVA: test de (Test Shapiro Wilk), prueba de homogeneidad de varianza y homocedasticidad (Test de Levene) y el estadístico (HSD) de Tukey. Se examinará con un nivel de significancia de error del 5%.

Los datos correspondientes a las variables pH y grasa cumplieron con las pruebas de normalidad y homogeneidad de varianzas por lo que se procedió a realizar: ANOVA (que permitió evaluar si los factores influyen sobre la variable de respuesta) y prueba de TUKEY (que se realizó para establecer la diferencia significativa entre tratamientos) sin embargo, las variables acidez, estabilidad oxidativa y proteína se evaluaron mediante la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis porque no cumplieron las pruebas de normalidad.

Los resultados de las pruebas microbiológicas fueron tabulados en Excel 2013, en lugar del software estadístico SPSS, con la finalidad de obtener un promedio para cada uno de los tratamientos en sus análisis respectivos, para posteriormente comparar, los resultados obtenidos con los requisitos establecidos en la NTE INEN 1338 (2012). Se lo realizó de esta forma debido a que se hizo muy complejo realizarlo por el software estadístico SPSS y realizarlo por Excel 2013 resultó un método más factible sabiendo que se podría comparar de manera más sencilla con la normativa.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DEL CHORIZO CRUDO (pH, Acidez y Estabilidad oxidativa)

4.1.1 pH

Los datos obtenidos del análisis de anova de un factor mostraron retener la hipótesis nula (anexo 29) indicando que los valores de pH no tienen diferencia significativa al probar los diferentes porcentajes de relación pasta de maní/pollo (anexo 31) es decir que la relación pasta de maní y pollo no influyó en la variable de pH. No obstante, los resultados obtenidos en la figura 4.3, se encuentran por encima de lo establecido en la NTE INEN 1338:2012 la cual establece un 6.2 Max de pH. Párraga y Vera (2019) argumentan que el aumento del pH está directamente relacionado con la degradación de las proteínas y por ende el crecimiento de microorganismos anaerobios, los cuales producen compuestos nitrogenados.

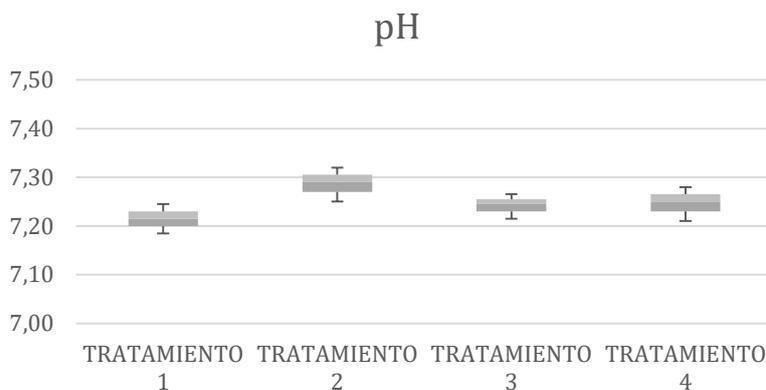


Figura 4.3 Promedios según Kruskal-Wallis para la variable pH

4.1.2 Acidez

Los datos obtenidos de la prueba de Kruskal-Wallis mostraron retener la hipótesis nula (anexo 33) indicando que los valores de acidez no presentan diferencia significativa al probar los diferentes porcentajes de relación pasta de maní/pollo. En la investigación desarrollada por Álvarez et al. (2022), se destaca que la acidez guarda una estrecha relación con el pH, ya que este último indica el contenido de iones de hidrógeno en una solución y se correlaciona directamente con la concentración de ácidos. En este sentido, un aumento en el pH conlleva a una

disminución en el porcentaje de acidez. Por ejemplo, Ramos (2019), reportó una acidez titulable del 0.18% en la elaboración de una salchicha de pollo empleando grasa vegetal, cifra no muy alejada de lo obtenido en esta investigación ver figura 4.4, donde el T1 (20%-60% relación pasta de maní/pollo) obtuvo un porcentaje mínimo de 0.167% mientras que el T3 (10%-70% relación pasta de maní/pollo) obtuvo un promedio máximo de 0,171%. Por otra parte, la FCAF (2019), citado por Párraga y Vera (2019), da a conocer que, con el transcurso del tiempo de almacenamiento, los productos cárnicos desarrollan una microbiota láctica, lo que implica un aumento gradual en la acidez.

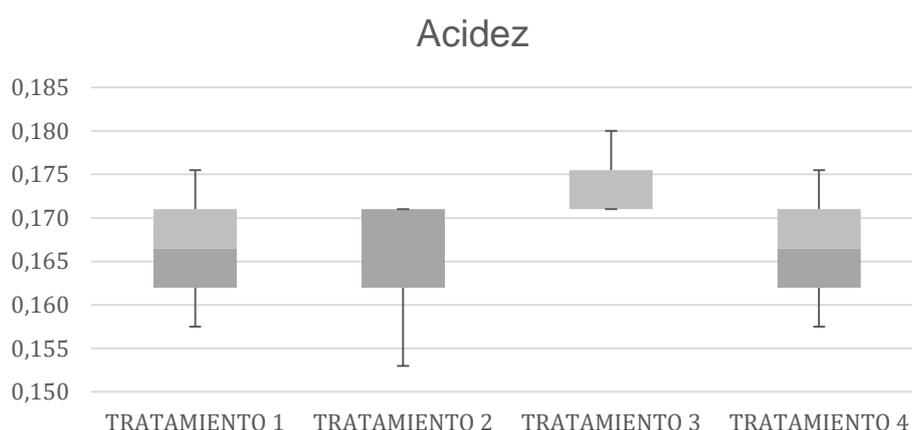


Figura 4.4. Promedios según Kruskal-Wallis para variable acidez

4.1.3 Estabilidad Oxidativa

En la Figura 4.5, los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis indican que se debe rechazar la hipótesis nula para la variable de estabilidad oxidativa, lo cual revela una diferencia significativa entre los tratamientos.

Esto sugiere que la inclusión de pasta de maní afectó la estabilidad oxidativa. En la figura 4.5. se muestra que el tratamiento T1 (20%-60 relación pasta de maní/pollo) arrojó valores promedio de TBA (ácido tiobarbitúrico) de 0.615 mg MDA/kg, dato que está dentro de los obtenidos por Gallinger (2015), citado en Loor y Videll (2022), que observó un comportamiento comparable. Según este estudio, las muestras con valores de TBA entre 0.55 y 0.76 mg MDA/kg fueron consideradas aceptables, debido a que se encontraban por debajo de 1.5 y 2 mg MDA/kg en los cuales se empieza a notar la rancidez en el producto.

De igual manera el autor antes mencionado observó en su trabajo que los tratamientos que contenían aceite con valores superiores a 2.3 mg MDA/kg fueron percibidos con olores y sabores extraños. Esto sugiere que la estabilidad oxidativa se vio afectada. Por otro lado, se observó que el tratamiento T2 (15%-65% relación pasta de maní/pollo) registró un valor promedio de TBA de 0.976 mg MDA/kg. López y Menoyo (2000), mencionados por Auqui (2014), indican que los niveles de oxidación lipídica a partir de los cuales comienza a detectarse la rancidez en los embutidos se estiman entre 1.5 y 2 mg MDA/kg. El tratamiento T2 (10%-70% relación pasta de maní/pollo) registró el valor promedio más alto de TBA, con 0.976 mg MDA/kg, mientras que el tratamiento T4 (5%-75% relación pasta de maní/pollo) mostró el valor más bajo de TBA con 0.086 mg MDA/kg. Por otro lado, en la investigación llevada a cabo por Wenjiao et al. (2013), citada por Cobos et al. (2014), señalan que la rancidez en los chorizos se manifiesta cuando los valores de TBA superan los 2 mg MDA/kg, es decir a pesar que la adición de pasta de maní haya influido en todos los tratamientos, se encuentran por debajo de los 2 mg MDA/kg, por tal motivo no se produjeron cambios perceptibles en la variable de rancidez.

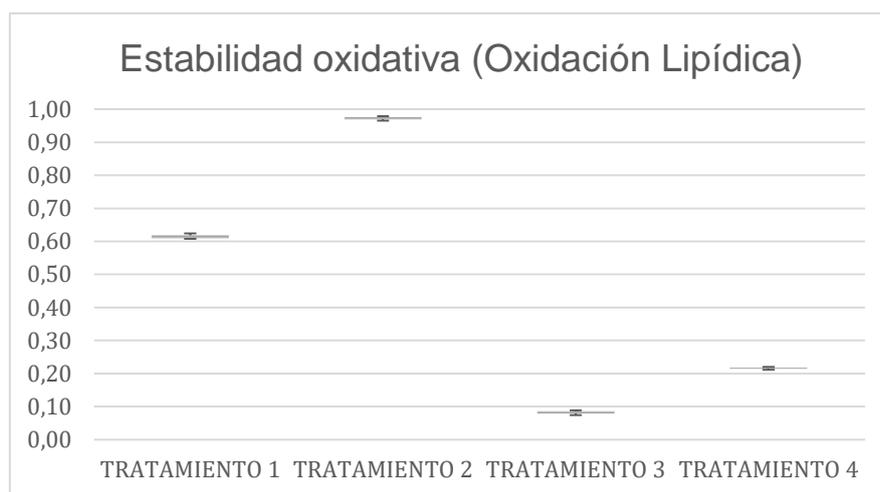


Figura 4.5. Promedios según Kruskal-Wallis para variable Estabilidad Oxidativa

4.2. CONTENIDO NUTRICIONAL

4.2.1 Grasa

Los resultados del análisis de varianza (ANOVA) de un solo factor indicaron el rechazo de la hipótesis nula (ver Anexo 30), lo que señala que existe una diferencia significativa en los valores de grasa al probar diferentes porcentajes de pasta de maní. En el Anexo 32, se corrobora que todos los tratamientos, pertenecen a subconjuntos distintos. En otras palabras, se destaca la influencia de la relación porcentaje de pasta de maní y pollo en el contenido de grasa del chorizo de pollo.

Los resultados obtenidos para la variable grasa en esta investigación fueron, 10.21 % para el tratamiento T1 (20%-60% relación pasta de maní/pollo) que fue el valor más alto a diferencia del T4 (5%-75% relación pasta de maní/pollo) que obtuvo un 1.78 %. Por otra parte, Beauvois (2016), obtuvo un contenido de grasa del 12.1% en un chorizo de pollo, utilizando una formulación que incluía un 5% de grasa animal y un 15% de aceite vegetal. De manera similar, García (2021) logró resultados más favorables al emplear un 16% y un 29% de grasa vegetal, compuesta por una mezcla de pasta de maní y almendras, destacando que estos porcentajes de grasa mejoraron notablemente la textura del chorizo. Estos resultados están ligeramente por encima del T1 (20%-60% relación pasta de maní/pollo) sin embargo se aleja bastante de los demás tratamientos. Según la FAO (2017), en el caso de los chorizos, el contenido máximo de grasa permitido es del 40%, especificando que la proporción de grasa animal debe representar al menos el 51% de la grasa total.

4.2.2 Proteína

En el anexo 33, los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis indican que se rechazó la hipótesis nula para la variable de proteína. Este hallazgo sugiere que existe una diferencia significativa entre los tratamientos, lo que implica que la inclusión de relación pasta de maní y pollo incidió en la concentración de proteína, como se puede apreciar en la Figura 4.6.

En la figura 4.6, se observa que el tratamiento T4 (5%-75% relación pasta de maní/pollo) alcanzó un máximo de proteína del 21.47 %, y el T1 (20%-60% relación

pasta de maní/pollo) presentó menor porcentaje con un valor de 19,49 % de proteína, dando a tender que el t4 (5%-75% relación pasta de maní/pollo) fue el mejor tratamiento por su mayor contenido de proteína. A diferencia de la línea de investigación de Santana (2011), donde se observó que un mayor agregado de pasta de maní resultaba en un incremento del aporte nutricional del chorizo, es decir, el porcentaje de proteína aumentaba gradualmente, teniendo un máximo de (16,92 %) a diferencia del testigo que tuvo (12,83%) de proteína, estos resultados se encuentran por debajo de los obtenidos en la presente investigación.

Por otro lado, la normativa NTE INEN (1338:2012) establece que un chorizo crudo tipo III debe contener al menos un 10% de proteína para cumplir con los estándares requeridos.

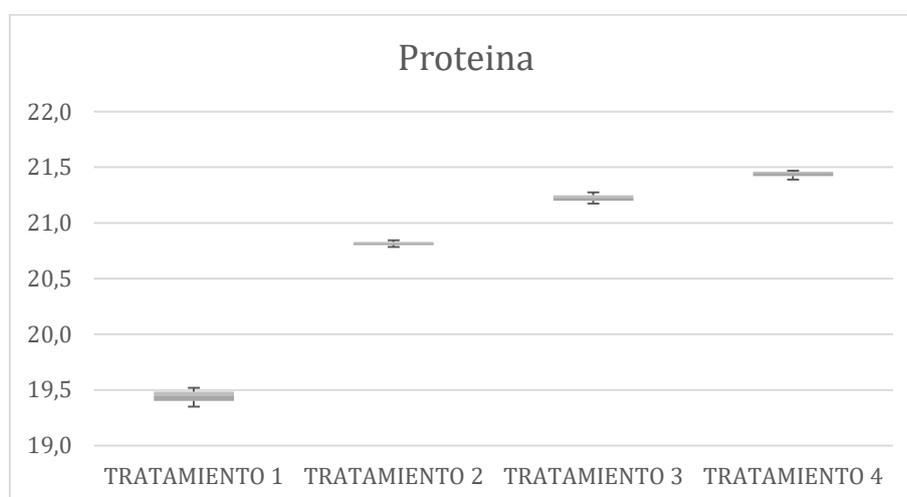


Figura 4.6: Promedios según Kruskal-Wallis para variable proteína

4.3. INOCUIDAD DEL CHORIZO DE POLLO CON INCORPORADO DE PASTA DE MANÍ MEDIANTE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS (SALMONELLA, E. COLI, AEROBIOS MESÓFILOS).

4.3.1 Salmonella

Los resultados obtenidos de *Salmonella* se observan en la tabla 4.8. La cual indica que el agregado de la relación pasta de maní y pollo no tuvo influencia en esta variable. Del mismo modo Alvarado et al., (2022) en su trabajo menciona que no hubo presencia de *Salmonella* en la sustitución de pasta de maní por grasa animal en un producto derivado cárnico

4.3.2 *E.coli*

Con respecto a los resultados de *E. coli* los tratamientos T1 (20% de pasta de maní) y T2 (15%-65% relación pasta de maní/pollo), estuvieron dentro de lo permitido por la NTE INEN 1338:2012. Sin embargo, los tratamientos T3 (10%-70% relación pasta de maní/pollo) y T4 (5%-75% relación pasta de maní/pollo) con resultados de 4.3×10^3 y 6.34×10^6 UFC/g correspondientemente, no cumplieron con los requisitos establecidos en la normativa.

4.3.3 Aerobios mesófilos

Con respecto a los resultados de Aerobios mesófilos los tratamientos T1 (20%-60% relación pasta de maní/pollo) y T2 (15%-65% relación pasta de maní/pollo), estuvieron dentro de lo permitido por la NTE INEN 1338:2012. No obstante, los tratamientos T3 (10%-70% relación pasta de maní/pollo) y T4 (5%-75% relación pasta de maní/pollo) con resultados de 4.03×10^7 y 4.7×10^7 UFC/g correspondientemente, no cumplieron con los requisitos al encontrarse por encima de lo establecidos en la normativa.

Tabla 4.8 Resultados de las variables microbiológicas en muestras de chorizo de pollo con incorporación de pasta de maní

TRATAMIENTOS	Recuento de a. <i>mesófilos</i>	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella</i>
REQUISITOS	1.0×10^7	1.0×10^3	-
T1	2.66×10^6	2.67×10^2	ausencia
T2	3.33×10^6	2.33×10^2	ausencia
T3	4.03×10^7	4.3×10^3	ausencia
T4	4.7×10^7	6.34×10^6	ausencia

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La relación entre pasta de maní y pollo no tuvo efectos estadísticamente significativos en las variables de pH y acidez sin embargo supera los 6.2 de pH establecido por la NTE INEN 1338:2012, por otra parte, la relación pasta de maní/pollo influyó estadísticamente en la estabilidad oxidativa sin embargo no superó el límite que normalmente se considera permisible de 2 mg MDA/kg.
- En la variable grasa, la relación de pasta de maní y pollo tuvo el efecto esperado, debido a que a menor porcentaje de pasta de maní agregado menor fue el porcentaje de grasa, al contrario, a la variable proteína que a mayor contenido del porcentaje de pollo y menor porcentaje de pasta de maní mayor fue el porcentaje de proteína.
- Al realizar los análisis microbiológicos los tratamientos T3 (10%-70% relación pasta de maní/pollo) y T4 (5%-75% relación pasta de maní/pollo) fueron los únicos que estuvieron por encima de los requisitos de la NTE INEN 1338:2012 en base a *E. coli* y *Aerobios* mesófilos.
- Los tratamientos no se pudieron evaluar sensorialmente debido a que presentaron contaminación microbiana no permitida por la normativa Nacional.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda trabajar con porcentajes altos de pasta de maní debido a los resultados obtenidos en el T1 (20%-60% relación pasta de maní/pollo), que resultó el tratamiento con una mayor estabilidad oxidativa.
- Se propone enriquecer el chorizo con quinua o soya texturizada con la finalidad de aumentar el contenido proteico sin inferir el contenido de grasa.
- Realizar una investigación que incluya el tiempo de vida útil en el chorizo crudo, teniendo en cuenta el aumento de los porcentajes de la relación pasta

de maní/pollo, debido que los tratamientos T1 (20% de pasta de maní) y T2 (15% de pasta de maní) resultaron aceptables en los respectivos análisis.

BIBLIOGRAFÍA

- Aconsa. (2021). *Análisis nutricional de alimentos: ¿Cómo se sabe el contenido en nutrientes de la comida?* Aconsa. <https://aconsa-lab.com/analisis-nutricional-de-alimentos/>
- Acosta, J. (2020). *Los acuerdos comerciales firmados por el Ecuador y su incidencia en la exportación del maní, provincia de Manabí*. [Trabajo de Titulación, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3451/1/JENNIFER%20A%20COSTA%20MU%C3%91IZ%20TESIS.pdf>
- AGQ Labs. (2018, June 11). *Análisis nutricional en alimentos*. AGQ Labs España. <https://agqlabs.es/2018/06/11/analisis-nutricional-alimentos/>
- Albarracín, S., Baldeón, M., Sangronis, E., Cucufate, A., & Reyes, F. (2016). L-Glutamato: un aminoácido clave para las funciones sensoriales y metabólicas. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 66(2). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222016000200002
- Alvarado, D., Luque, J., & Mendez, D. (2022). *Efecto de la sustitución parcial de grasa de cerdo por pasta de maní (Arachis hypogaea) en la elaboración de hamburguesa y su evaluación sensorial*. Universidad Nacional del Callao. <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-del-callao/tecnologia-de-carnes/grupo-1-informe-final-efecto-de-la-sustitucion-parcial-de-grasa-de-cerdo-por-pasta-de-mani-arachis-hypogaea-en-la-elaboracion-de-hamburguesa-y-su-evaluacion-sensorial/>
- Álvarez, R., Guillen, M., & Ceh, C. (2022). *Microtitulación para la determinación de la acidez titulable de té (Camellia sinensis)*. SciELO México. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672022000100012&script=sci_arttext
- Alzate, T. (2019). Consumo de carnes rojas y procesadas. La controversia está servida. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 21(2), 137–142. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v21n2a01>
- Amador, S., Cornejo, F., Fuentes, A., Pineda, J., Ariza, J., & Ramírez, E. (2020). *Evaluación nutricional del etiquetado de piezas de pollo*. Obtenido de Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/view/4935/7621>
- Artucio, R., & Castelo, S. (2022). *Caracterización de variedades criollas de maní y poblaciones de rizobios en suelos bajo cultivo*. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/39912/1/ArtucioRafael.pdf>

- Arguello, J., & Mendoza, J. (2021). *Bioconservación de carnes para el consumo humano con la adición de mucílago de cacao*. [Trabajo de Titulación, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6473/1/T-UTEQ-137.pdf>
- Arteaga, M. (2012). *Efectos de la dieta alta en glutamato monosódico sobre el peso corporal, la preferencia de sabores y el aprendizaje contextual en ratas*. Repositorio Institucional UAQ. <http://ri.uaq.mx/handle/123456789/1513>
- Auqui, S. (2014). *Estrategias Productivas y Alimentarias para mejorar la calidad de la canal y de la carne del chato murciano*. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/277256/TSMAS.pdf;jsessionid=7FDB6F94549AB3D02E7FE94EC7FA1E1F?sequence=1>
- Banda, D. (2010). *El efecto de la sustitución de grasa animal (cerdo) por grasa vegetal (Danfat FRI – 1333) en la formulación y elaboración de salchichas Frankfurt*. [Trabajo de Titulación, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/850/1/AL443%20Ref.%203289.pdf>
- Beauvois, S. (2016). *Sustitución de grasa dorsal de cerdo por aceite de soya en la elaboración de chorizo tipo antioqueño*. [Trabajo de Titulación, Universidad de La Salle]. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1032&context=zootecnia>
- Becerril, A., Dublán, O., Domínguez, A., Arizmendi, D., & Quintero, B. (2019). La calidad sanitaria del chorizo rojo tradicional que se comercializa en la ciudad de Toluca, Estado de México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 10(1). <https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i1.4344>
- Calle, A. (2021). *Desarrollo de un método analítico para determinar la pureza del ácido ascórbico, ascorbato de sodio y eritorbato de sodio para la empresa "La Italiana"*. [Trabajo de Titulación, Universidad del Azuay]. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/11229>
- Calle, J., & Guerra, E. (2015). *Diseño de un modelo de comercialización y distribución de pasta de maní de la variedad de semilla 380 baja en colesterol en la ciudad de portoviejo*. [Trabajo de Titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9640/1/UPS-QT07203.pdf>
- Caicedo, E. (2014). *Aprovechamiento de la carne de cabra (anglo nubias) en la elaboración de salchicha adicionando proteína de soya y almidón de papa en el cantón Quevedo*. <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6457982b-ab9d-4346-9231-5b3321238fa9/content>

- Carrión, P. (2017). *Análisis del efecto antioxidante de diferentes concentraciones del ají escabeche (capsicum baccatum l.) Sobre chorizo ahumado*. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28612/1/Trabajo%20de%20titulación.pdf>
- Castro, K. (2023). *Evaluación del efecto del cultivo iniciador (Pediococcus pentosaceus y pediococcus acidilactici) en la calidad de un embutido tipo fuet a partir de carne de cerdo criollo (Sus scrofa domesticus)*. <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/1988>
- Castro, M. (2022). *Estudio del comportamiento de las concentraciones de nitrito residual en el tiempo, a lo largo de la cadena de producción en productos paretos de Carnes Casablanca*. [Informe de práctica para optar el título de Ingeniero Químico]: https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/33800/1/CastroMiguel_2023_ConcentracionNitritosTiempo.pdf
- Cárdenas, N., Cevallos, C., & Salazar, J. (2020). *Estudio de la composición bromatológica, microbiológica y valoración sensorial de un chorizo con adición de proteína de chocho*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7518067>
- Carrera, J., Viteri, V., & Regatto, J. (2018). *Estudio de mercado sobre la caracterización de los consumidores de carne de pollo en la zona urbana del Cantón Milagro*. Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales. https://www.eumed.net/rev/cccsc/2018/05/consumidores-carne-pollo.html#google_vignette
- Cobos, J., Soto, S., Alfaro, R., Aguirre, G., Rodríguez, B., & González, R. (2014). *Evaluación de parámetros de calidad de chorizos elaborados con carne de conejo, cordero y cerdo, adicionados con fibra de trigo*. Instituto de Ciencias Agropecuarias, Área Académica de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Tulancingo, Hidalgo, México. [file:///C:/Users/Jos%C3%A9/Downloads/Dialnet-EvaluacionDeParametrosDeCalidadDeChorizosElaborado-6031413%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Jos%C3%A9/Downloads/Dialnet-EvaluacionDeParametrosDeCalidadDeChorizosElaborado-6031413%20(5).pdf)
- Collaguazo, Y. (2016). *Proyecto de factibilidad para la producción de mantequilla de maní y su comercialización en el cantón lago agrio*. [Trabajo de Titulación, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/13525/1/Tesis%20Lista%20Yessica.pdf>
- Conave. (2021). *Conave presenta las Estadísticas del Sector Avícola*. CONAVE. <https://conave.org/conave-presenta-las-estadisticas-del-sector-avicola/>
- Cortés, N. (2022). *Determinación del efecto del uso de un subproducto de broza de café deshidratada en el comportamiento de las propiedades fisicoquímicas y*

sensoriales del chorizo crudo durante su almacenamiento en refrigeración.
<https://repo.sibdi.ucr.ac.cr/bitstream/123456789/16570/1/46630.pdf>

Delgado, A. (2022). *Determinación de la incidencia de la composición lipídica y bromatológica de la carne de res y cerdo comercializada en la provincia de Tungurahua.*

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34201/1/t1932mquim.pdf>

Domínguez, M. (2019). *Evolución de determinados parámetros proteolíticos y lipolíticos durante la maduración del chorizo elaborado en la provincia de León.* <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=152143>

FAO. (2017). *Carne y productos cárnicos. Embutidos cárnicos. Características y especificaciones.* <https://faolex.fao.org/docs/pdf/nic180647.pdf>

Frómata, R. (2022). *Incorporación de fibras en embutidos cárnicos.* [Tesis de Maestría, Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/55726>

Gamonal, J. (2015). *Manual de elaboración de embutidos.* [Trabajo de Titulación, Universidad Nacional Pedro Luis Gallo]. https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/9685/Flores_Berna_Ever_Humberto.pdf?sequence=5&isAllowed=y

García, C. (2021). *Estudio del efecto de los aceites de sacha inchi (*plukenetia huayllabambana*), ajonjolí (*sesamum indicum*), maní (*arachis hypogaea*), en la elaboración de salchicha vegetal tipo Frankfurt.* [Trabajo de titulación, Universidad Agraria del Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/GARCIA%20ROMO%20CHANNELLE%20OKARINA.pdf>

Google Earth. (2024). Google Earth. [https://earth.google.com/web/search/Escuela+Superior+Polit%
c3%a9cnica+Agro++pecuaria+de+Manab%c3%ad,+Calceta/@-0.8271509,-80.1865942,16.40894356a,726.06991419d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCYVVCpW-hDRAEYNVCpW-hDTAGUa8N69VN0IAiSifjvGT30nA](https://earth.google.com/web/search/Escuela+Superior+Polit%c3%a9cnica+Agro++pecuaria+de+Manab%c3%ad,+Calceta/@-0.8271509,-80.1865942,16.40894356a,726.06991419d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCYVVCpW-hDRAEYNVCpW-hDTAGUa8N69VN0IAiSifjvGT30nA)

Guerrero, K. (2024). *Evaluación del colorante de flor de Jamaica *Hibiscus sabdariffa* L, como sustituto parcial de nitrito en embutido de carne de cerdo.* [Trabajo de Titulación, Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/16331/PI-UTB-FACIAGING%20AGROINDUSTRIA-000005.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández, D. (2017). *Determinación de la concentración mínima de cloruro de sodio que se puede reducir en tres productos cárnicos curados sin que sea perceptible para los consumidores utilizando un umbral de diferencia.* [Trabajo de Titulación, Universidad de Costa Rica]. <http://repo.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/8715/1/41829.pdf>

- ISO-14001. (2015). *Normativas ambientales*. <https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>
- Jimenez, D. (2021). *Elaboración de una pasta untable tipo paté a partir de carne recuperada mecánicamente de trucha arco iris (oncorhynchus mykiss)*. [Trabajo de Titulación, Universidad Agraria La Molina]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5118/jime nez-champi-diana-carolina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Llenera, T., & Zambrano, F. (2012). *Elaboración de salchicha de pescado utilizando diferentes porcentajes de pasta de maní como sustituyente del tocino de cerdo*. [Trabajo de Titulación, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3557>
- Loor, S., & Videl, J. (2022, Octubre). *Efecto del perejil (Petroselinum crispum) pulverizado en la calidad microbiológica y sensorial del chorizo crudo como sustituto de nitrito de sodio*. [Trabajo de titulación, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López] de. https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1958/1/TIC_AI11D.pdf
- López, P., Grosso, N., & Olmedo, R. (2020). *Percepción de productos de maní por parte de los adquirientes y consumidores*. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/nexoagro/article/view/30829/31707>
- Manchimba, J., & Pambaquishpe, D. (2011). *Estudio de la Sustitución de Tocino de Cerdo por Pasta de Maní Arachis Hypogaea y la Aplicación del Spray Dried Beef Plasma en la Elaboración de Salchicha tipo Frankfurt*. [Trabajo de Titulación, Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/348>
- Martínez, C. R., & Martínez, J. (2007). *Caracterización de la variabilidad agromorfológica de cultivares de maní (arachis hypogaea l.), en la región oriental de Guatemala*. [Trabajo de Titulación, Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2371.pdf
- Martínez, T., & Mora, D. (2010). *Conocimientos y opiniones sobre la carne de pollo de dos comunidades rural- urbana de Costa Rica*. SciELO. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rcsp/v19n1/a02v19n1.pdf>
- Matovelle, D. (2016). *Optimización del uso de la harina de quinua (chenopodium quinoa) como sustituyente parcial de proteína en la elaboración del chorizo ahumado*. [Trabajo de Titulación, Universidad de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23733/1/Tesis.pdf>
- Mamani, G. (2022). *Elaboración de salame con carne de llama (lama glama) en la localidad de viacha del departamento de la paz*. Obtenido de universidad mayor de san andrés facultad de agronomía:

<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/29305/TS-3021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Medico, L. (2018). *Efecto del aditivo alimentario cloruro de sodio sobre Escherichia coli verotoxigénico*. [Trabajo de Especialización, Universidad Nacional de La Plata]. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/69469>
- Méndez, M. (2015). *Producción y consumo de embutidos en el Ecuador y su impacto en la economía ecuatoriana. Caso Empresas ECARNI S.A. "Don Diego" durante 2009- 2012*. [Trabajo de titulación, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/9615>
- Mera, M. (2021). *Sustitución de la grasa de cerdo por pulpa de aguacate (Persea americana mill) en la elaboración del pastel mexicano*. [Trabajo de Titulación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/15511>
- Mercado, G., Carrillo, L. d. I. R., Medrano, A., López, J., & Álvarez, E. (2013). Compuestos polifenólicos y capacidad antioxidante de especias típicas consumidas en México. *Nutrición Hospitalaria*, 28(1). <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.1.6298>
- Mestrallet, M., Nepote, V., Olmedo, R., Accietto, R., Ryan, L., Conci, S., & Grosso, N. (2006). *Estabilidad durante el almacenaje de maní tostado de diferentes líneas alto oleico*. [Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas]. https://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?keywords=&id=29996&congresos=yes&detalles=yes&congr_id=288362
- Montero, J. (2020). Importancia nutricional y económica del maní (*Arachis hypogaea* L.). *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 7(2). http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2409-16182020000200014&script=sci_arttext
- Morán, N. (2021). [Tesis de grado, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Comportamiento agronómico del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) con aplicación de microorganismos benéficos (Micorrizas y Rizobacterias). <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2932/1/TESIS%20FINAL%20-MORAN%20%20feb%2025%20del%202021-signed.pdf>
- Morales, J., Gonzales, M., Cruz, F., Esparza, V., Santos, E (2023) Caracterización proximal, sensorial y microbiológica de un chorizo elaborado en el Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Norte y un Chorizo comercial, para su comparación. <https://idcyta.uanl.mx/index.php/i/article/view/65/60>
- Moreira, Y. (2018). *Efecto de varias enmiendas aplicadas al suelo sobre el desarrollo y rendimiento del maní (Arachis hypogaea L.)*. [Trabajo de Titulación, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí]. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/872/1/TTA6.pdf>

- NTE INEN. (2006). *Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos. Rep.* [Instituto Ecuatoriano De Normalización]. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-5.pdf>
- NTE INEN 783. (1985). *Carne y productos cárnicos determinación del pH.* Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/783.pdf>
- NTE INEN 1338. (2012). *Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos. Requisitos.* Instituto ecuatoriano de normalización. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1338-3.pdf
- NTE INEN 1217-2. (2013). *Carne y productos cárnicos. Definiciones.* [Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN]. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-1217-2.pdf>
- NTE INEN 1529-8. (2016). *Control microbiológico de los alimentos.* [Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización]. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1529-8-1.pdf
- NTE INEN 1529-15. (2010, Febrero 5). *Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección.* [Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN]. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-15-1R.pdf>
- Núñez, H. (2009). *Evaluación de dos variedades de maní (Arachis hypogaea) a dos temperaturas de tostado en la elaboración de mantequilla.* [Trabajo de Titulación, Universidad Nacional del Centro del Perú]. <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/1885>
- Palacios, A., & Loyola, W (2010) *Elaboración de chorizo y salchicha Frankfurt a partir de proteína de soya.* <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4741/1/UPS-CT001721.pdf>
- Párraga, C., & Vera, M. (2019). *Sustitución parcial del nitrito de sodio por extracto de achiote y su influencia en la calidad de una salchicha de pollo.* <https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1760>
- Pastuña, A., & Puchaicela, A. (2019). *Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de los equipos ph metro portátil con cuchilla para carne ape-ph8500-mt y ph metro para productos semi sólidos ph60s.* <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8740/1/PC-002281.pdf>
- Perlo, F., Fabre, R., Bonato, P., Jenko, C., Tisocco, O., & Teira, G. (2020). *Uso de extracto de romero y ácido ascórbico en la conservación refrigerada de carne de cerdo. Ciencia, Docencia y Tecnología, 31(60).* <https://doi.org/10.33255/3160/738>

- Puchulu, M., Gimenez, M., Viollaz, R., Ganduglia, M., Amore, M., & Texido, L. (2013). Fuentes de fósforo, aditivos alimentarios y Enfermedad Renal Crónica. *Díaeta*, 31(145). http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372013000400004
- Ramos, C. (2019). *“Elaboración de salchicha de pollo (gallus domesticus l.), empleando aceite esencial de orégano (Origanum vulgare l.), como conservante natural, Pucallpa - Ucayali.* http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/4252/000004143T_AGROINDUSTRIAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ramos, D., San Martín, V., Rebatta, M., Arbaiza, T., Salvá, B., Caro, I., & Javier Mateo. (2014). Características fisicoquímicas de la salchicha de cerdo del departamento de Tumbes, Perú. *Salud tecnol. vet*, 2, 120-128. <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/STV/article/view/2249/2220>
- Ramírez, J., Samboni, S., Vargas, V., & Rengifo, O. (2021). *Crema de maní: elaboración y características nutricionales.* https://www.researchgate.net/profile/Juan-Ramirez-Navas/publication/355858720_Crema_de_mani_elaboracion_y_caracteristicas_nutricionales/links/61816ffca767a03c14e57608/Crema-de-mani-elaboracion-y-caracteristicas-nutricionales.pdf
- Raza, K. (2019). *Efecto de la incorporación de harina (pulpa-cáscara y cáscara) de banano (Musa cavendish) de rechazo en las propiedades tecno-funcionales y nutricionales de un embutido tipo chorizo.* [Trabajo de titulación, Universidad técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29414/1/AL%20702.pdf>
- Reynoso, J. (2023). *Elaboración de un manual para la adaptación de una planta piloto para la elaboración de embutidos crudos según la NOM-120-SSA1-1994 y la NOM-213-SSA1-2002.* <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/138877/TESIS%20FINAL.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Riascos, R. (2017). *Influencia de los procesos de pre - tostado y torrefactado en las propiedades nutricionales del maní.* [Trabajo de titulación, Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería]. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/21036>
- Rubio, M. (2020). *Estudio comparativo de la oxidación en matrices lipídicas de distinta naturaleza.* <https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/59083/1/RubioHerna%CC%81ndeMercedes.pdf>
- Santana, A. (2011). *Estudio de la Sustitución de Tocino de Cerdo por Pasta de Maní Arachis Hypogaea y la Aplicación del Spray Dried Beef Plasma en la*

Elaboración de Salchicha tipo Frankfurt.
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/348>

- Salvá, E. (2016). *Estabilidad oxidativa y microbiológica de un embutido cocido de vísceras rojas de cavia porcellus con extracto etanólico de mentha spicata*. [Trabajo de Titulación, Universidad Agraria La Molina]. https://node2.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/000/865/865302.pdf.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=aa5vJ7sqx6H8Hq4u%2F20221214%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20221214T173451Z&X-Amz-SignedHeaders=hos
- Severiano, P. (2019). ¿Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial? *Interdisciplina*, 7(19). <https://doi.org/10.22201/ceiach.24485705e.2019.19.70287>
- Soto, S., Valera, E., Hernández, J., Güemes, N., & Ayala, M. (2016). Efecto de grasa, agua añadida, carragenina y fosfatos en un producto emulsionado con carne de carpa (*Cyprinus carpio*). *Agrociencia*, 50(4). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952016000400413
- Universidad de murcia. (s.f). *Determinación del ph - Unidad de Innovación*. Universidad de Murcia. <https://www.um.es/web/innovacion/plataformas/ocw/listado-de-cursos/higiene-inspeccion-y-control-alimentario/practicas/determinacion-del-ph>
- Verduga, R., & García, R. (2014). *Aplicación de lecitina de soja y relación aceite-agua en la estabilidad de la margarina de maní (Arachis hypogaea L)*. [Tesis previa a la obtención del título de ingeniero agroindustrial, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí]. <https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/426/TESIS%20FINAL%20MARGARINA%20DE%20MANI%20.REN%c3%89-RUBEN%2012-11-2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS



Foto 1. Recepción de materias primas



Foto 2. Pesado de materias primas



Foto 3. Troceado de materias primas



Foto 4. Molienda de materias primas



Foto 5. Mezclado de materias primas e insumos



Foto 6. Embutido



Foto 7. Atado



Foto 8. Almacenado

Análisis Físico-químicos

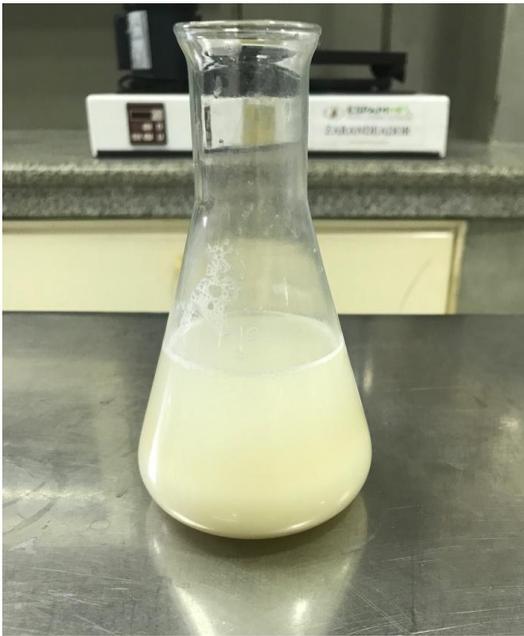


Foto 9. Disolución del chorizo



Foto 10. Análisis de pH

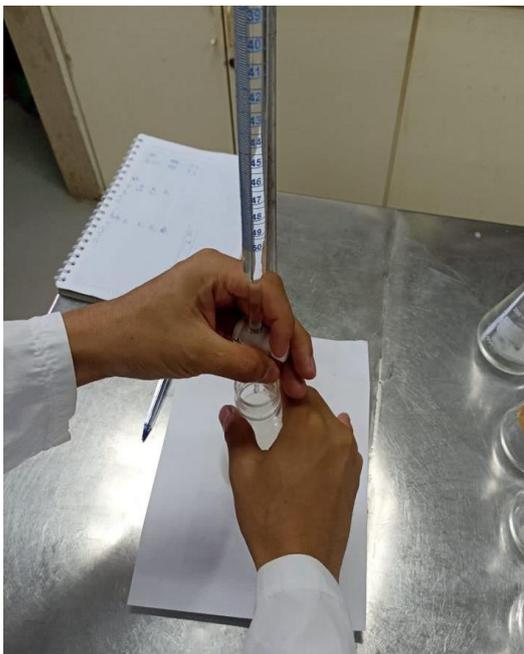


Foto 11. Titulación para análisis de acidez



Foto 12. Cambio de viraje de la muestra (acidez)

Análisis Nutricionales

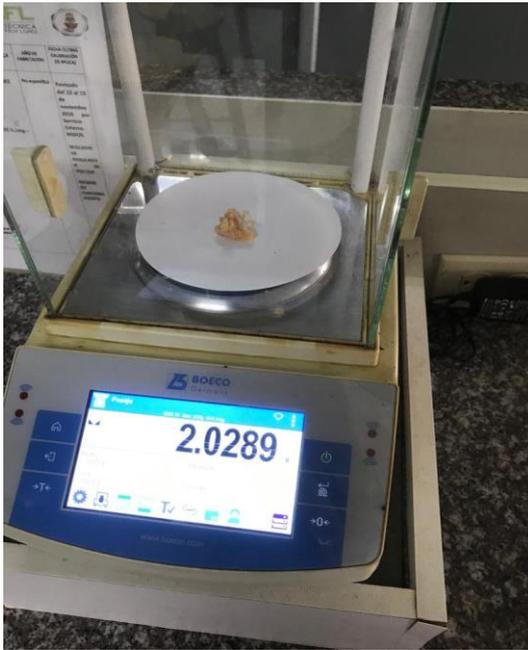


Foto 13. Pesaje de muestra para análisis de grasa

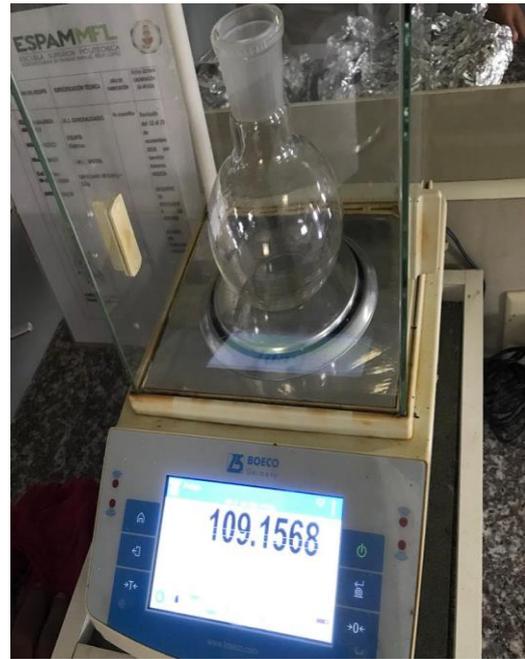


Foto 14. Pesaje de balones



Foto 15. Proceso de extracción de la grasa



Foto 16. Pesaje de muestra para análisis de proteína



Foto 17. Digestión de la mezcla



Foto 18. Agregado de catalizador



Foto 19. Agregado de catalizador



Foto 20. Viraje de la muestra de proteína

RESULTADOS DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA EN EL LABORATORIO DE PECUARIA DE LA ESPAM MFL



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS			
ESTUDIANTE:	Juan Daniel Villavicencio Bailón Luis Jordano Álvarez Cevallos	C.I:	2351077876 2300838915
DIRECCIÓN:	Calceta	Nº DE ANÁLISIS	022
TELÉFONO:	0999584091 0983934719	CORREO	juan.villavicencio@espam.edu.ec luis.alvarez@espam.edu.ec
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Chorizo de pollo	FECHA DE RECIBIDO Y ANÁLISIS	29/05/2023
CANTIDAD RECIBIDA:	1.097 gr	FECHA DE MUESTREO	30/05/2023
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	31/05/2023
		MÉTODO DEL MUESTREO	NTE INEN 1338:2016

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T₁R₁	<i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/g*	1,0x10 ⁶	1,0x10 ⁷	2x10 ⁴ Aceptable	NTE INEN 1529-5
	<i>Escherichia Coli</i>	UFC/g*	1,0x10 ²	1,0x10 ³	6x10 ² Aceptable	NTE INEN 765
	<i>Salmonella</i>	UFC/g*	0	---	ausencia	NTE INEN-ISO 6579

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T₁R₂	<i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/g*	1,0x10 ⁶	1,0x10 ⁷	5x10 ⁴ Aceptable	NTE INEN 1529-5
	<i>Escherichia Coli</i>	UFC/g*	1,0x10 ²	1,0x10 ³	1,0x10 ² Aceptable	NTE INEN 765
	<i>Salmonella</i>	UFC/g*	0	---	ausencia	NTE INEN-ISO 6579

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T₁R₃	<i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/g*	1,0x10 ⁶	1,0x10 ⁷	1,0x10 ⁴ Aceptable	NTE INEN 1529-5
	<i>Escherichia Coli</i>	UFC/g*	1,0x10 ²	1,0x10 ³	1,0x10 ² Aceptable	NTE INEN 765
	<i>Salmonella</i>	UFC/g*	0	---	ausencia	NTE INEN-ISO 6579

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T₂R₁	<i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/g*	1,0x10 ⁶	1,0x10 ⁷	1,0x10 ⁴ Aceptable	NTE INEN 1529-5
	<i>Escherichia Coli</i>	UFC/g*	1,0x10 ²	1,0x10 ³	3,0x10 ² Aceptable	NTE INEN 765
	<i>Salmonella</i>	UFC/g*	0	---	ausencia	NTE INEN-ISO 6579

Foto 21. Resultados Microbiológicos

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T ₂ R ₂	<i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/g*	1,0x10 ⁶	1,0x10 ⁷	1,0x10 ⁶ Aceptable	NTE INEN 1529-5
	<i>Escherichia Coli</i>	UFC/g*	1,0x10 ²	1,0x10 ³	3,0x10 ² Aceptable	NTE INEN 765
	<i>Salmonella</i>	UFC/g*	0	---	ausencia	NTE INEN-ISO 6579

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T ₂ R ₃	<i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/g*	1,0x10 ⁶	1,0x10 ⁷	8,0x10 ⁶ Aceptable	NTE INEN 1529-5
	<i>Escherichia Coli</i>	UFC/g*	1,0x10 ²	1,0x10 ³	1,0x10 ² Aceptable	NTE INEN 765
	<i>Salmonella</i>	UFC/g*	0	---	ausencia	NTE INEN-ISO 6579

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T ₃ R ₁	<i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/g*	1,0x10 ⁶	1,0x10 ⁷	10,1x10 ⁷ No aceptable	NTE INEN 1529-5
	<i>Escherichia Coli</i>	UFC/g*	1,0x10 ²	1,0x10 ³	9,2x10 ² No aceptable	NTE INEN 765
	<i>Salmonella</i>	UFC/g*	0	---	ausencia	NTE INEN-ISO 6579

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T ₃ R ₂	<i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/g*	1,0x10 ⁶	1,0x10 ⁷	5,0x10 ⁶ Aceptable	NTE INEN 1529-5
	<i>Escherichia Coli</i>	UFC/g*	1,0x10 ²	1,0x10 ³	3,5x10 ² No aceptable	NTE INEN 765
	<i>Salmonella</i>	UFC/g*	0	---	presencia	NTE INEN-ISO 6579

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T ₃ R ₃	<i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/g*	1,0x10 ⁶	1,0x10 ⁷	1,5x10 ⁷ No aceptable	NTE INEN 1529-5
	<i>Escherichia Coli</i>	UFC/g*	1,0x10 ²	1,0x10 ³	2x10 ² Aceptable	NTE INEN 765
	<i>Salmonella</i>	UFC/g*	0	---	ausencia	NTE INEN-ISO 6579

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T ₄ R ₁	<i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/g*	1,0x10 ⁶	1,0x10 ⁷	1,8x10 ⁷ No aceptable	NTE INEN 1529-5
	<i>Escherichia Coli</i>	UFC/g*	1,0x10 ²	1,0x10 ³	Aceptable	NTE INEN 765
	<i>Salmonella</i>	UFC/g*	0	---	ausencia	NTE INEN-ISO 6579

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL

Correo: labmicrobiologiamv@espam.edu.ec

Foto 22. Resultados Microbiológicos



Laboratorio
de
Microbiología



ESPAMMFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



Laboratorio
de
Microbiología

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T₄R₂	<i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/g*	1,0x10 ⁶	1,0x10 ⁷	8.1x10 ⁷ No aceptable	NTE INEN 1529-5
	<i>Escherichia Coli</i>	UFC/g*	1,0x10 ²	1,0x10 ⁷	4.8x10 ³ No aceptable	NTE INEN 765
	<i>Salmonella</i>	UFC/g*	0	---	ausencia	NTE INEN-ISO 6579
MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T₄R₃	<i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/g*	1,0x10 ⁶	1,0x10 ⁷	4.2x10 ⁷ No aceptable	NTE INEN 1529-5
	<i>Escherichia Coli</i>	UFC/g*	1,0x10 ²	1,0x10 ⁷	4.6x10 ³ No aceptable	NTE INEN 765
	<i>Salmonella</i>	UFC/g*	0	---	ausencia	NTE INEN-ISO 6579

OBSERVACIÓN:

- El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de las muestras
- Resultados validos únicamente para las muestras analizadas, no es aceptable para otros productos de la misma precedencia.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.




 Ph.D. Johnny Daniel Bravo Loo

DOCENTE RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Foto 23. Resultados Microbiológicos

Análisis de Estabilidad Oxidativa



Informe de Resultados de Ensayo
Orden # 1246- Muestra # 2023 - 5674
Datos del Cliente
Cliente: SR. JUAN VILLAVICENCIO BAILÓN
Dirección: CALCETA

Solicitado por: SR. JUAN VILLAVICENCIO		
Toma de muestra realizada por: Cliente		
Fecha recepción de muestra: 15/11/2023	Inicio de ensayo: 20/11/2023	Término ensayo: 08/11/2023

Datos de la muestra			
Tipo: Alimento		Temperatura de recepción de la muestra: 4-5°C	
Identificación de la muestra: Chorizo de pollo adherido con pasta de maní			
Análisis Físicoquímico: Rancidez TBA (mg aldehído malónico/ kg de muestra)			
Tratamiento	Cantidad (g)	Resultado	Método de referencia
T1	624,1	0,610	Espectrofotométrico
T2	613,7	0,614	
T3	608,2	0,626	
T4	788,5	0,976	
T5	791,3	0,983	
T6	799,1	0,969	
T7	803,2	0,088	
T8	805,6	0,079	
T9	799,6	0,093	
T10	816	0,220	
T11	816,7	0,214	
T12	817,3	0,223	

Bahía de Caráquez, 11 de diciembre de 2023

16H21

Viviana
Talledo
Solórzano

Firmado digitalmente
por Viviana Talledo
Solórzano
Fecha: 2023.12.11
19:09:55 -0500'

Viviana Talledo, Mg
Jefa Área Técnica GeaResearch

Observaciones:

- a) Datos proporcionados por el cliente, GeaResearch Group no es responsable de dicha información. Los resultados aplican a las muestras ensayadas tal como se recibió.
b) Este informe no se puede reproducir, excepto totalmente, sin una autorización escrita de GeaResearch Group.

Dirección Velasco Barra y García Moreno S/N Ingreso a Bahía de Caráquez
Teléfono: 593958848679
gearesearch2016@gmail.com

Código: BGRG122
Edición 02, Agosto 2021.

Foto 24. Resultados Estabilidad Oxidativa

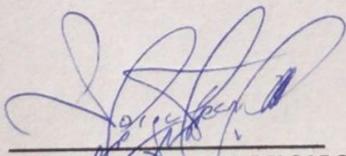
RESULTADOS DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA EN EL LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM MFL

  <b style="font-size: 1.2em;">ESPAMMFL <small>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ</small> 				
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ " MANUEL FÉLIX LÓPEZ"				
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA ÁREA AGROINDUSTRIAL				
Estudiantes:		Alvarez Cevallos Luis Jordano y Villavicencio Bailon Juan Daniel		
Dirección:		Calceta		
Muestras Analizadas		12		
INFLUENCIA DE LA INCORPORACIÓN DE PASTA DE MANÍ EN LA CALIDAD FÍSICOQUÍMICA, NUTRICIONAL Y MICROBIOLÓGICA DE UN CHORIZO DE POLLO				
Fecha: 26/03/2024				
Tratamientos	Réplicas	Humedad (%)	Grasa (%)	Proteína (%)
T1	R1	63,68	10,21	19,5
	R2	63,65	10,21	19,40
	R3	63,67	10,22	19,57
T2	R1	65,95	6,46	20,86
	R2	65,93	6,45	20,83
	R3	65,92	6,45	20,80
T3	R1	69,10	3,41	21,25
	R2	69,15	3,42	21,20
	R3	69,12	3,42	21,30
T4	R1	72,64	1,78	21,42
	R2	72,67	1,79	21,50
	R3	72,65	1,78	21,48

ING. JORGE TECA DELGADO
TÉCNICO DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

Foto 25. Resultados físico-químicos y nutricionales

  ESPAMMFL ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ			
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ " MANUEL FÉLIX LÓPEZ"			
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA ÁREA AGROINDUSTRIAL			
Estudiante	Alvarez Cevallos Luis Jordano y Villavicencio Bailon Juan Daniel		
Dirección	Calceta		
Muestras Analizadas	12		
INFLUENCIA DE LA INCORPORACIÓN DE PASTA DE MANÍ EN LA CALIDAD FÍSICOQUÍMICA, NUTRICIONAL Y MICROBIOLÓGICA DE UN CHORIZO DE POLLO			
Fecha: 19/05/2023			
Tratamientos	Réplicas	pH	Acidez (%)
T1	R1	7,2	0,162
	R2	7,23	0,171
	R3	7,26	0,18
T2	R1	7,27	0,162
	R2	7,31	0,18
	R3	7,34	0,18
T3	R1	7,28	0,171
	R2	7,26	0,18
	R3	7,23	0,171
T4	R1	7,3	0,18
	R2	7,27	0,162
	R3	7,23	0,171


ING. JORGE TECCA DELGADO
TÉCNICO DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA


ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Carrera de
AGROINDUSTRIA
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

Foto 26. Resultados físico-químicos y nutricionales

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	ESCALA HEDÓNICA	CÓDIGOS			
		T1;a1	T2;a2	T3;a3	T4;a4
OLOR	1 Me disgusta mucho				
	2 Me disgusta moderadamente				
	3 No me gusta ni me disgusta				
	4 Me gusta moderadamente				
	5 Me gusta mucho				
COLOR	1 Me disgusta mucho				
	2 Me disgusta moderadamente				
	3 No me gusta ni me disgusta				
	4 Me gusta moderadamente				
	5 Me gusta mucho				
SABOR	1 Me disgusta mucho				
	2 Me disgusta moderadamente				
	3 No me gusta ni me disgusta				
	4 Me gusta moderadamente				
	5 Me gusta mucho				
TEXTURA	1 Me disgusta mucho				
	2 Me disgusta moderadamente				
	3 No me gusta ni me disgusta				
	4 Me gusta moderadamente				
	5 Me gusta mucho				

Foto. 27. Ficha de Catación para análisis sensorial

Variables	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Acidez	0,818	12	0,015
pH	0,971	12	0,918*
Grasa	0,879	12	0,086*
Proteína	0,798	12	0,009
E. Oxidativa	0,841	12	0,029

Anexo 28. Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
pH	0,118	3	8	,947
Grasa	1,271	3	8	,348

Anexo 29. Prueba de homogeneidad de varianzas

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
pH	Inter-grupos	0,009	3	0,003	3,033	0,093
	Intra-grupos	0,008	8	0,001		
	Total	0,017	11			
Gras a	Inter-grupos	4,204	3	1,401	32779,433	0,000
	Intra-grupos	0,000	8	0,000		
	Total	4,204	11			

Anexo 30. ANOVA de un factor

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
T1	3	7,2300
T3	3	7,2567
T4	3	7,2667
T2	3	7,3067
Sig.		0,069

Anexo 31. HSD de Tukey^a para pH

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
T4	3	1,7833			
T3	3		3,4167		
T2	3			6,4533	
T1	3				10,2133
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Anexo 32. HSD de Tukey^a para Grasa

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de pH es la misma entre las categorías de TRATAMIENTOS	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	0,923	Retener la hipótesis nula
2	La distribución de Proteína es la misma entre las categorías de TRATAMIENTOS	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	0,015	Rechazar la hipótesis nula
3	La distribución de E. Oxidativa es la misma entre las categorías de TRATAMIENTOS	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	0,016	Rechazar la hipótesis nula

Anexo 33. Prueba de Kruskal-Wallis